

**Convertible vehicle roof has roof part able to slide along lateral roof bars; roof part(s) is/are movable onto roof unit or rear unit before roof is lowered into stowage compartment**

**Publication number:** DE10043712

**Publication date:** 2002-04-04

**Inventor:** SCHUETT THOMAS (DE); BADER JENS (DE)

**Applicant:** WEBASTO VEHICLE SYS INT GMBH (DE)

**Classification:**

- **international:** B60J7/047; B60J7/14; B60J7/04; B60J7/08; (PC1-7): B60J7/08; B60J7/20

- **European:** B60J7/14G3; B60J7/00D; B60J7/00E; B60J7/047; B60J7/14G4; B60J7/20B

**Application number:** DE20001043712 20000904

**Priority number(s):** DE20001043712 20000904

**Also published as:**



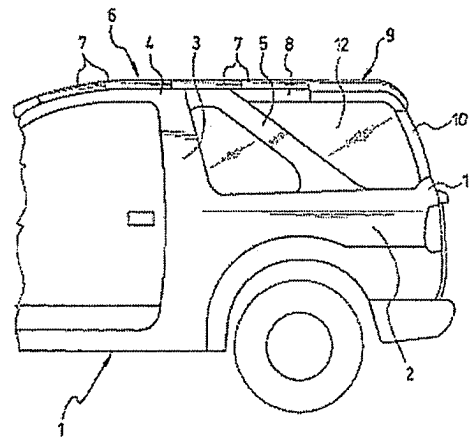
US6623064 (B2)

US2002084678 (A1)

**Report a data error here**

**Abstract of DE10043712**

The roof has at least one roof part (7) mounted to slide along lateral roof bars (4,8) and to be movable in a stowage position when opening the roof. The roof part or parts is movable onto a roof unit or rear unit before the roof is lowered into a stowage compartment. The roof part(s) and roof or rear unit are moved into the stowage compartment together.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 43 712 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 J 7/08**  
B 60 J 7/20

⑳ Aktenzeichen: 100 43 712.5  
㉔ Anmeldetag: 4. 9. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 4. 4. 2002

**DE 100 43 712 A 1**

㉑ **Anmelder:**

Webasto Vehicle Systems International GmbH,  
82131 Stockdorf, DE

㉒ **Vertreter:**

Patentanwälte Wiese & Konnerth, 82152 Planegg

㉓ **Erfinder:**

Schütt, Thomas, 82256 Fürstenfeldbruck, DE;  
Bader, Jens, 80797 München, DE

㉔ **Entgegenhaltungen:**

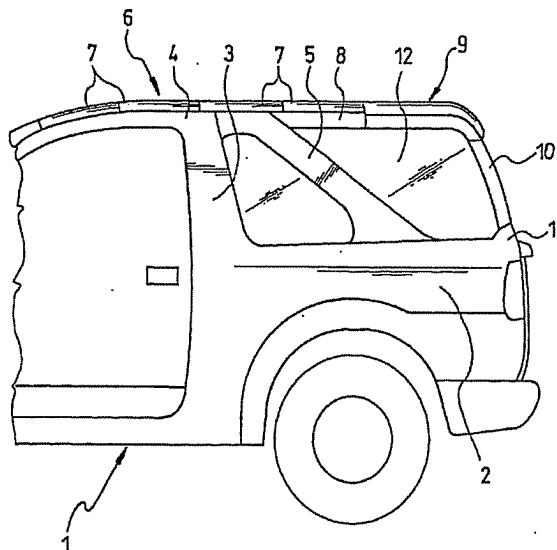
DE	197 37 259 A1
DE	195 03 786 A1
DE	36 35 887 A1
EP	09 89 008 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ **Umwandelbares Fahrzeugdach**

㉖ Die Erfindung betrifft ein umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für Schräg- oder Steilheckfahrzeuge oder Pickups, mit wenigstens einem Dachteil (7), das an Dachseitenholmen (4, 8) längs verschiebbar gelagert ist und beim Öffnen des Daches (6) in eine Ablagestellung bewegbar ist. Die Erfindung zeichnet sich gegenüber dem bekannten Stand der Technik dadurch aus, daß das Dachteil bzw. die Dachteile (7) vor dem Absenken des Daches (6) in einen Ablageraum an eine Dachbaueinheit oder eine Heckbaueinheit bewegbar ist bzw. sind. In dem Ablageraum wird das Dachteil bzw. die darin gestapelt angeordneten Dachteile (7) kompakt untergebracht, so daß durch den reduzierten Raumbedarf verbesserte Bewegungs- und Ablagemöglichkeiten an der Karosserie für die bewegbaren und ablegbaren Dachteile (4, 8, 9 und 10) bestehen.



**DE 100 43 712 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für Schräg- oder Steilheckfahrzeuge oder Pickups, mit wenigstens einem Dachteil, das an Dachseitenholmen längs verschiebbar gelagert ist und beim Öffnen des Daches in eine Ablagestellung bewegbar ist.

[0002] Aus der EP 0 989 008 A2 ist ein derartiges Fahrzeugdach für einen Kraftwagen bekannt geworden, das ein Lamellendach mit mehreren hintereinander angeordneten Lamellendachteilen aufweist. Die Lamellendachteile sind miteinander gelenkig verbunden und sind an Führungen an seitlichen Dachlängsrahmen oder Dachseitenholmen verschiebbar gelagert. Zum Öffnen des Lamellendaches werden die Lamellendachteile an den Führungen nach hinten in einen Ablageraum in einer Hecktüre bewegt und darin in vertikaler Ausrichtung gestapelt angeordnet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Fahrzeugdach mit einer großen Variabilität zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird bei dem oben genannten Fahrzeugdach erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Dachteil bzw. die Dachteile vor dem Absenken des Daches in einen Ablageraum an eine Dachbaueinheit oder eine Heckbaueinheit bewegbar ist bzw. sind. In dem Ablageraum wird das Dachteil bzw. die darin gestapelt angeordneten Dachteile kompakt untergebracht, so daß durch den reduzierten Raumbedarf verbesserte Bewegungs- und Ablagemöglichkeiten an der Karosserie für die bewegbaren und ablegbaren Dachteile bestehen. Das Dachteil kann in unterschiedlicher Art z. B. von einem Faltdach, einem Rolldach oder einem festen Dachelement gebildet sein oder das Fahrzeugdach ist ein Lamellendach mit mehreren Lamellen als Dachteilen.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Zweckmäßigerweise sind die Dachteile zusammen mit der bewegbaren Dachbaueinheit bzw. der bewegbaren Heckbaueinheit in die Ablagestellung bewegbar. Somit werden die Dachteile zunächst an einen unter konstruktiven oder gestalterischen Randbedingungen in vorteilhafter Weise angeordneten Ablageraum überführt. Der Ablageraum wird dann mit der ihn enthaltenden Dachbaueinheit oder Heckbaueinheit beim Absenken des Daches an die endgültige Ablagestellung für die Dachteile bewegt.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Dachteile zusammen mit der bewegbaren Dachbaueinheit bzw. der bewegbaren Heckbaueinheit in die Ablagestellung bewegbar.

[0008] Dabei ist der Ablageraum für die Dachteile bevorzugt an der Dachkassette, einem Heckelement oder einer Hecktüre angeordnet.

[0009] Die Dachbaueinheit wird vorzugsweise von einer einen hinteren Dachabschnitt bildenden Dachkassette dargestellt, die den Ablageraum für die gestapelt angeordneten Dachteile enthält.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird ein vor der Dachbaueinheit bzw. der Dachkassette angeordneter Dachseitenholm beim Öffnen des Daches durch eine Lagereinrichtung seitlich neben oder unter die Dachkassette bewegt.

[0011] Die Heckbaueinheit umfaßt bevorzugt ein sich über die Fahrzeugbreite erstreckendes Heckelement und/oder zwei seitliche Hecksäulen.

[0012] Die Dachkassette ist gemäß einer Ausführungsform an einem Fahrzeug-Seitenteil mittels der seitlichen Hecksäule gelagert, die an der Dachkassette gelenkig gelagert ist und beim Absenken der Dachkassette in eine seitliche Horizontallage verschwenkt.

[0013] Hierzu ist die seitliche Hecksäule bevorzugt an ihrem Unterende an einer Führungsbahn an dem Fahrzeug-Seitenteil verschiebbar gelagert.

[0014] Bevorzugt ist die Dachkassette durch einen vorderen Lenker an dem Fahrzeug-Seitenteil bewegbar gelagert und der vordere Lenker bildet mit der Hecksäule eine Viergelenkanordnung, mittels der die Dachkassette in die Ablagestellung, insbesondere in Horizontalausrichtung, absenkbar ist.

[0015] Das Dachteil bzw. die Dachteile ist bzw. sind gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform in einer Hecktüre gestapelt aufnehmbar und ein Heckelement, das seitlich jeweils eine Hecksäule und ein oberes Heckquerteil aufweist, ist einerseits über die Hecksäule an der Karosserie schwenkbar befestigt und andererseits mit einem Dachseitenholm gelenkig verbunden.

[0016] Der Dachseitenholm am Heckelement ist in einem Gelenk gelagert, das beim nach vorne gerichteten Verschwenken des Heckelements den Dachseitenholm nach außen führt und ihn gleichzeitig abwärts schwenkt, wobei die Lagerung am anderen Ende des Dachseitenholms eine Schwenk-Schiebebewegung ermöglicht.

[0017] Das Dachteil bzw. die Dachteile ist bzw. sind gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung in einer Hecktüre gestapelt aufnehmbar und die Dachbaueinheit ist eine einen hinteren Dachabschnitt bildende Dachkassette; ferner ist ein vor der Dachkassette angeordneter Dachseitenholm beim Öffnen des Daches durch eine Lagereinrichtung unter die Dachkassette verschiebbar; schließlich lagert eine seitliche Hecksäule die Dachkassette an einem Fahrzeug-Seitenteil, die an der Dachkassette gelenkig gelagert ist und beim Absenken der Dachkassette in eine seitliche Horizontallage verschwenkt.

[0018] Die seitliche Hecksäule bzw. das Heckelement ist an ihrem Unterende an bzw. in einer Führungsbahn an dem Fahrzeug-Seitenteil verschiebbar gelagert ist.

[0019] Die Dachkassette ist durch einen vorderen Lenker an dem Fahrzeug-Seitenteil bewegbar gelagert und der vordere Lenker bildet mit der Hecksäule eine Viergelenkanordnung, mittels der die Dachkassette in die Ablagestellung, insbesondere in Horizontalausrichtung, absenkbar ist.

[0020] Bevorzugt wird ein in Fahrzeuglängsrichtung vor der Dachbaueinheit bzw. der Dachkassette angeordneter Dachseitenholm beim Öffnen des Daches durch eine Lagereinrichtung seitlich an der Dachkassette angeordnet.

[0021] Eine seitliche Hecksäule lagert die Dachkassette an einem Fahrzeug-Seitenteil; sie ist an der Dachkassette gelenkig gelagert und verschwenkt beim Absenken der Dachkassette in eine seitliche Horizontallage.

[0022] Die seitliche Hecksäule ist bevorzugt an ihrem Unterende an oder in einer Führungsbahn an dem Fahrzeug-Seitenteil verschiebbar gelagert.

[0023] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele des Fahrzeugdachs unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

[0024] Fig. 1 in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung ein Fahrzeug mit einem umwandelbaren Fahrzeugdach;

[0025] Fig. 2 in den perspektivischen Heckansichten 2.1 bis 2.3 in schematischen Darstellungen ein erstes Ausführungsbeispiel des umwandelbaren Daches in unterschiedlichen Bewegungsstellungen beim Ablegen;

[0026] Fig. 3 in den perspektivischen Heckansichten 3.1 bis 3.3 in schematischen Darstellungen ein zweites Ausführungsbeispiel des umwandelbaren Daches in unterschiedlichen Bewegungsstellungen beim Ablegen;

[0027] Fig. 4 in den perspektivischen Heckansichten 4.1 bis 4.3 in schematischen Darstellungen ein drittes Ausführungsbeispiel des umwandelbaren Daches in unterschiedlichen Bewegungsstellungen beim Ablegen.

rungsbeispiel des umwandelbaren Daches in unterschiedlichen Bewegungsstellungen beim Ablegen;

[0028] Fig. 5 in den Seitenansichten 5.1 bis 5.6 in schematischen Darstellungen ein weiteres Ausführungsbeispiel des umwandelbaren Daches in unterschiedlichen Bewegungsstellungen beim Ablegen;

[0029] Fig. 6 in den Seitenansichten 6.1 bis 6.5 in schematischen Darstellungen ein weiteres Ausführungsbeispiel des umwandelbaren Daches in unterschiedlichen Bewegungsstellungen beim Ablegen;

[0030] Fig. 7 bis 17 in Seitenansichten in schematischen Darstellungen unterschiedliche Ausführungsbeispiele des umwandelbaren Daches in umgewandelter, abgelegter Stellung; und

[0031] Fig. 18 bis 28 in Seitenansichten in schematischen Darstellungen unterschiedliche Ausführungsbeispiele mit verschiedenen Positionen eines Ablageraumes für Lamellendachteile eines am Fahrzeugdach enthaltenen Lamellendaches.

[0032] Ein Kraftfahrzeug wie z. B. ein Kombi oder ein Geländewagen mit Schräg- oder Steilheck enthält eine Karosserie 1 mit einem an jeder Fahrzeugseite angeordneten hinteren festen Fahrzeug-Seitenteil 2, das sich von einer B-Säule 3 nach hinten zum Heck des Fahrzeugs erstreckt. Ein vorderer fester Dachseitenholm 4 erstreckt sich bis zu einer karosseriefesten C-Säule 5. Ein zu öffnendes Fahrzeugdach 6 enthält ein Lamellendach mit mehreren, als feste, öffnungsfähige Dachteile ausgebildeten bewegbaren Lamellendachteilen 7, die in Schließstellung des Fahrzeugdaches 6 hintereinander angeordnet sind und seitlich an dem vorderen festen Dachseitenholm 4 und einem sich anschließenden hinteren bewegbar gelagerten Dachseitenholm 8 verschiebbar gelagert sind. Den Hinterabschnitt des Fahrzeugdaches 6 bildet eine Dachkassette 9, die sich an die beiden bewegbaren Dachseitenholme 8 anschließt und über eine Heckbaueinheit in Form von zwei seitlichen Hecksäulen 10 am Hinterende 11 der festen Seitenteile 2 gelagert ist. Die Heckbaueinheit kann auch ein sich über die Fahrzeugbreite erstreckendes Heckelement sein.

[0033] Eine hintere Seitenscheibe 12 liegt bei geschlossenem Fahrzeugdach 6 an dem hinteren Dachseitenholm 8, der Dachkassette 9 und der seitlichen Hecksäule 10 dicht an und kann aus dieser Stellung in das Seitenteil 2 abgesenkt oder anderweitig entfernt werden, wenn das Fahrzeugdach 6 geöffnet und umgewandelt werden soll und die Elemente des Daches 6 in eine Ablagestellung abgelegt werden.

[0034] Da das Kraftfahrzeug und das Fahrzeugdach 6 bezüglich der vertikalen Fahrzeuglängsmittlebene weitgehend symmetrisch aufgebaut ist, wird das Fahrzeugdach lediglich anhand der jeweils dargestellten Fahrzeugseite bzw. Fahrzeughälfte beschrieben.

[0035] Zum Öffnen einer Dachöffnung 13 werden die Lamellendachteile 7 an nicht näher dargestellten seitlichen Führungen mittels eines Antriebs in die Dachkassette 9 verschoben (siehe Fig. 2.1) und darin übereinander gestapelt abgelegt. Zum Umwandeln des Fahrzeugdaches 6 wird (nach dem nicht dargestellten Absenken einer Heckscheibe und der Seitenscheiben 12) der Dachseitenholm 8 mittels einer Mechanik, die z. B. in der Art einer Schiebetür-Mechanik gebildet ist, nach dem Lösen einer Verbindung mit dem vorderen Dachseitenholm 4 seitlich neben die Dachkassette 9 verschoben, wobei ein elektromotorisch angetriebener Kabelantrieb (nicht dargestellt) die Verschiebewegung ausführt.

[0036] Die Hecksäule 10, die an der Dachkassette 9 in einem Gelenk 14 um eine Querachse schwenkbar gelagert ist, ist an ihrem Unterende mittels eines Lenkers 15 in einer an dem Seitenteil 2 angeordneten Führungsbahn 16 verschieb-

bar gelagert. Die Dachkassette 9 ist des weiteren über einen vorderen Lenker 17, der sowohl an der Dachkassette 9 wie auch an der C-Säule 5 schwenkbar gelagert ist, an der C-Säule 5 bewegbar gelagert. Zum Absenken der Dachkassette 9 wird der Lenker 15 in der Führungsbahn 16 nach vorne verschoben und in einer vorderen Endstellung 18 derart festgelegt, daß die Hecksäule 10 in einer Schwenkstellung angeordnet wird, die eine aus dem vorderen Lenker 17 und der Hecksäule 10 mit ihrem Lenker 15 bestehende Viergelenkanordnung bildet (siehe Fig. 2.2).

[0037] Die über eine Antriebseinrichtung bewegte Viergelenkanordnung verschwenkt die Dachkassette 9 durch die vorgesehenen Schwenkbewegungen des vorderen Lenkers 17 und der Hecksäule 10 mit ihrem Lenker 15 in eine horizontale Ablageposition im oder auf dem Kofferraum.

[0038] Die Umwandlung des Fahrzeugdaches 6 beim Schließvorgang erfolgt in entgegengesetztem Bewegungsablauf.

[0039] Ein zweites Ausführungsbeispiel eines umwandelbaren Fahrzeugdaches 6 (siehe Fig. 3.1 bis 3.3) enthält statt der voranstehend beschriebenen Dachkassette 9 ein Heckelement 19, das seitlich jeweils eine Hecksäule 20 und ein die beiden Hecksäulen 20 verbindendes oberes Heckquerteil 21 aufweist. Das Heckelement 19 ist mittels einer Gelenkmechanik 22 mit dem Dachseitenholm 8 bewegbar verbunden. Der bewegbare Dachseitenholm 8 weist an seinem Vorderende einen fest angebrachten Lenker 23 auf, der am Dachseitenholm 4 oder an der C-Säule 5 schwenkbar und translatorisch bewegbar gelagert ist. Das Heckelement 19 ist des weiteren mittels eines am Unterende der Hecksäule 20 angebrachten Gelenks 24 am Hinterende 11 des festen Seitenteils 2 im wesentlichen um eine Fahrzeug-Querachse schwenkbar gelagert.

[0040] Beim Öffnen und Umwandeln des Fahrzeugdaches 6 werden die Lamellendachteile 7 an den nicht dargestellten seitlichen Führungen in eine Hecktüre 25 verschoben und darin in Ablagestellung in gestapelter Anordnung aufgenommen. Nach dem nicht dargestellten Absenken einer Heckscheibe und der Seitenscheiben 12 wird der Dachseitenholm 8 mittels der Gelenkmechanik 22 an seinem Hinterende aus der festen Anordnung am Heckelement (siehe Fig. 3.1) in eine Position z. B. neben das Heckelement 19 verschwenkt, so daß das Heckelement 19 um das Gelenk 24 nach vorne in den Kofferraum herabgeschwenkt werden kann. Dabei wird der Dachseitenholm 8, der über den Gelenkmechanismus 22 mitgeführt wird, über seinen Lenker 23 gegenüber dem festen Dachseitenholm 4 in eine Stellung entlang der C-Säule 5 verschwenkt (siehe Fig. 3.3). Der Lenker 23 kann an seiner Lagerung am Dachseitenholm 4, an dem bewegbaren Dachseitenholm 8 oder durch eine teleskopierbare Gestaltung eine erforderliche translatorische Ausgleichsbewegung ausführen.

[0041] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 4.1 bis 4.3), das eine Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels darstellt, werden die Lamellendachteile 7 in die Hecktüre 25 verschoben und darin in Ablagestellung in gestapelter Anordnung aufgenommen. Der bewegbare Dachseitenholm 8 wird mittels einer Mechanik, die auch z. B. in der Art einer Schiebetür-Mechanik gebildet sein kann, nach dem Lösen einer Verbindung mit dem vorderen Dachseitenholm 4 in die Dachkassette 9 verschoben, wobei ein elektromotorisch angetriebener Kabelantrieb (nicht dargestellt) die Verschiebewegung ausführt.

[0042] Gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 5.1 bis 5.6) enthält das gegenüber den voranstehenden Ausführungsbeispielen abgeänderte Fahrzeugdach 6 einen hinteren bewegbaren Dachseitenholm 26, der sich in Schließstellung des Fahrzeugdaches 6 (Fig. 5.1) bis an das

Oberende der seitlichen Hecksäule 10 erstreckt. Die Dachkassette 9 ist zwischen den beiden sich seitlich gegenüberliegenden Dachseitenholmen 26 angeordnet und über eine Lenkeranordnung 27 an dem jeweiligen Seitenteil 2 der Karosserie gelagert. Die Lenkeranordnung 27 enthält eine vordere Vierecklenkordnung mit einem ersten Lenker 28 und einem zweiten Lenker 29, die einerseits in Schwenkgelenken 30 bzw. 31 an dem Seitenteil 2 gelagert und andererseits mit einer Koppelstange 32 schwenkbar verbunden sind, die wiederum an ihrem anderen Ende über ein Gelenk 33 mit der Dachkassette 9 z. B. an ihrem Vorderabschnitt schwenkbar verbunden ist.

[0043] Die Lenkeranordnung 27 enthält des weiteren einen hinteren in etwa L-förmigen Lenker 34, der in einem Gelenk 35 an dem Seitenteil 2 schwenkbar gelagert ist und einerseits über eine Koppelstange 36 mit dem Lenker 29 der vorderen Vierecklenkordnung und über einen an der Hecksäule 10 starr angebrachten Lenker 37 mit der Hecksäule 10 verbunden ist. Die Hecksäule 10 enthält an ihrem Oberende einen fest angebrachten Lenker 38 (siehe z. B. Fig. 5.2), der in einem Gelenk 39 an einem Hinterabschnitt der Dachkassette 9 angelenkt ist.

[0044] Der Dachseitenholm 26 ist seitlich an der Dachkassette 9 oder an den Lenkern 32 und 38 gelagert. Die Lagerung erfolgt beispielsweise über einen Vierecklenkmechanismus (nicht dargestellt), der in einer zur Dachkassette 9 geneigten Ebene angeordnet ist und den Dachseitenholm 26 beim Absenken der Dachkassette 9 gegenüber der Dachkassette 9 nach außen und nach unten schwenkt. Der Vierecklenkmechanismus kann zum Ausführen seiner Bewegung an die Lenkeranordnung 27 angekoppelt oder durch einen eigenen Antrieb antreibbar sein.

[0045] Beim Öffnen und Umwandeln des Fahrzeugdaches 6 werden die Lamellendachteile 7 zunächst in oder unter die Dachkassette 9 eingefahren (Fig. 5.1). Durch Verschwenken der vorderen Vierecklenkordnung, beispielsweise mittels eines Hydraulikzylinders, der an dem Lenker 28 oder dem Lenker 29 angreift, und damit der Koppelstange 32 sowie der daran gekoppelten Hecksäule 10 wird die Dachkassette 9 über die in den Fig. 5.2 bis 5.5 dargestellten Zwischenstellungen in die Ablagestellung gemäß Fig. 5.6 abgesenkt. Dabei wird der Dachseitenholm 26 anfangs von dem vorderen festen Dachseitenholm 4 entkoppelt und anschließend derart um eine Längsachse nach außen und nach unten verschwenkt, daß das Vorderende des Dachseitenholmes 26 einwärts der C-Säule abgesenkt wird.

[0046] Die seitliche Trennfuge, die beim vorangegangenen Ausführungsbeispiel zwischen dem Dachseitenholm 8 und der Dachkassette 9 in einer Querebene verläuft, entfällt bei diesem Ausführungsbeispiel, bei dem der Dachseitenholm 26 entlang der Dachkassette 9 verläuft und die Trennfuge somit in einer Längsebene in Fortsetzung der Längsfuge an dem von den Lamellendachteilen 7 gebildeten Dachabschnitt angeordnet ist.

[0047] Ein gegenüber dem voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel abgewandeltes Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 6.1 bis 6.5 dargestellt. Die Lenkeranordnung 27 enthält ebenfalls die vordere Vierecklenkordnung mit dem ersten Lenker 28 und dem zweiten Lenker 29 in der beschriebenen Anordnung. Die Lenkeranordnung 27 enthält des weiteren eine hintere Vierecklenkordnung mit einem ersten Lenker 40 und einem zweiten Lenker 41, die einerseits in Schwenkgelenken 42 bzw. 43 an dem Seitenteil 2 gelagert und andererseits mit einer Koppelstange 44 schwenkbar verbunden sind, die wiederum an ihrem anderen Ende über ein Gelenk 45 an der Hecksäule 10 schwenkbar angelenkt ist. Die Hecksäule 10 ist wiederum über ihren fest angebrachten Lenker 38 in einem Gelenk 39 an einem Hinter-

abschnitt der Dachkassette 9 angelenkt. Eine Koppelstange 46 ist an dem Lenker 29 der vorderen Vierecklenkordnung fest angebracht und an einem Anlenkabschnitt 47 des ersten Lenkers 40 der hinteren Vierecklenkordnung in einem Gelenk 48 schwenkbar angelenkt.

[0048] Das Öffnen und Umwandeln des Fahrzeugdaches 6 erfolgt in der gleichen Weise, wobei durch Verschwenken der vorderen oder der hinteren Vierecklenkordnung, beispielsweise mittels eines Hydraulikzylinders, der an einem der jeweiligen Lenker angreift, die Verschwenkbewegung eingeleitet wird und die Dachkassette 9 über die in den Fig. 6.2 bis 6.4 dargestellten Zwischenstellungen in die Ablagestellung gemäß Fig. 6.5 abgesenkt wird.

[0049] In den Fig. 7 bis 17 sind Ausführungsbeispiele des Fahrzeugdaches 6 jeweils in ihrer umgewandelten Offenstellung dargestellt.

[0050] Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform, die dem in den Fig. 2.1 bis 2.3 dargestellten Ausführungsbeispiel ähnlich ist. Die Lamellendachteile 7 werden in die Dachkassette 9 gefahren. Der Dachseitenholm 8 wird unter die Dachkassette 9 geklappt. Die mit der Dachkassette 9 verbundene Hecksäule 10 wird über die Ablagebewegung der Dachkassette 9 unter die Dachkassette 9 abgelegt. Die Dachkassette 9 wird mit dem Dachseitenholm 8 und der Hecksäule 10 über dem Kofferraum abgelegt. Gemäß einer Variante wird der Dachseitenholm 8 seitlich an die Dachkassette 9 angelegt (entsprechend der in den Fig. 2.1 bis 2.3 dargestellten Ausführungsform). Als Vorteile dieser Ausführungsform ergeben sich eine sehr kompakte Anordnung des abgelegten Daches ohne Beeinträchtigung der Rücksitze, eine gute Kofferraumzugänglichkeit, ein Schutz des Kofferraums durch die Dachkassette sowie die Möglichkeit der Verwendung einer üblichen Hecktüre.

[0051] Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Lamellendachteile 7 in die Dachkassette 9 gefahren werden und die mit der Dachkassette 9 verbundene Hecksäule 10 über die Ablagebewegung der Dachkassette 9 in einen Seitenraum des Kofferraumes abgelegt wird. Die Dachkassette 9 wird über dem Kofferraum abgelegt, während der Dachseitenholm 8 an die C-Säule geschwenkt wird. Als Vorteile dieser Ausführungsform ergeben sich eine gute Kofferraumzugänglichkeit, ein Schutz des Kofferraums durch die Dachkassette sowie die Möglichkeit der Verwendung einer üblichen Hecktüre.

[0052] Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Lamellendachteile 7 in die Dachkassette 9 gefahren werden und der Dachseitenholm 8 in seiner ursprünglichen Anordnung an der Dachkassette 9 mit dieser verbunden bleibt. Die Hecksäule 10 wird unter die Dachkassette 9 geklappt. Die Dachkassette 9 wird dann über dem Kofferraum abgelegt. Diese Ausführungsform hat die Vorteile, daß die Dachkassette 9 und der Dachseitenholm 8 eine Einheit bilden, die nicht getrennt werden muß, daß der Kofferraum eine gute Zugänglichkeit aufweist, daß der Kofferraum durch die Dachkassette geschützt ist und daß die Möglichkeit der Verwendung einer üblichen Hecktüre bzw. einer Serienhecktüre besteht. Gemäß einer Variante ist die Hecksäule 10 mit der Dachkassette 9 derart verbunden, daß die Hecksäule 10 über die Ablagebewegung der Dachkassette 9 unter diese abgelegt wird.

[0053] Auch bei der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform werden die Lamellendachteile 7 in die Dachkassette 9 gefahren. Der Dachseitenholm 8 wird nach innen an die Vorderseite der Dachkassette 9 in Querausrichtung geklappt und die Hecksäule 10 wird unter die Dachkassette 9 geklappt. Die Dachkassette 9 wird dann mit den angeklappten Teilen 8 bzw. 10 über dem Kofferraum abgelegt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil einer kompakten Anordnung.

Des weiteren sind die Rücksitze nicht beeinträchtigt, der Kofferraum ist gut zugänglich und durch die Dachkassette geschützt, eine Serienhecktüre kann verwendet werden und es ergeben sich keine Kollisionsprobleme zwischen dem Dachseitenholm 8 und der Hecksäule 10 im eingeklappten Zustand. Gemäß einer Variante ist die Hecksäule 10 mit der Dachkassette 9 derart verbunden, daß die Hecksäule 10 über die Ablagebewegung der Dachkassette 9 unter diese abgelegt wird.

[0054] Die in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform ist eine Abwandlung der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform und enthält davon abweichend eine Hecksäule 10, die nach innen unter die Dachkassette 9 in Querausrichtung geklappt wird. Als Vorteile ergeben sich eine kompakte Anordnung, keine Beeinträchtigung der Rücksitze, ein Schutz des Kofferraums durch die Dachkassette 9, die Verwendung einer Serienhecktüre, eine Verbindung zwischen der Dachkassette 9 und dem Dachseitenholm 8 sowie eine Kollisionsfreiheit zwischen dem Dachseitenholm 8 und der Hecksäule 10.

[0055] Die in Fig. 12 dargestellte Ausführungsform ist eine Abwandlung der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform und enthält davon abweichend einen Dachseitenholm 8, der an die Dachkassette 9 unten angelegt wird. Alternativ wird der Dachseitenholm 8 seitlich an die Dachkassette 9 angelegt. Dadurch ergibt sich keine Beeinträchtigung der Rücksitze, ein Schutz des Kofferraums durch die Dachkassette 9, eine gute Zugänglichkeit des Kofferraumes, die Verwendung einer Serienhecktüre sowie eine Kollisionsfreiheit zwischen dem Dachseitenholm 8 und der Hecksäule 10.

[0056] Bei der in Fig. 13 dargestellten Ausführungsform werden die Lamellendachteile 7 in die Dachkassette 9 gefahren. Der Dachseitenholm 8 wird innen an die C-Säule geschwenkt und die Dachkassette 9, die mit der Hecksäule 10 starr verbunden ist, wird nach vorne in den Kofferraum geklappt, so daß sie in der Ablagestellung hinter den Rücksitzlehnen angeordnet ist. Diese Ausführungsform bietet eine gute Kofferraumzugänglichkeit und die Serienhecktüre kann verwendet werden. Schließlich können die Dachkassette 9 und die Hecksäule 10 verbunden bleiben.

[0057] Fig. 14 zeigt die in den Fig. 3.1 bis 3.3 dargestellte Ausführungsform in offener abgelegter Stellung, bei der die Lamellendachteile 7 in die Hecktüre 25 verfahren sind und statt der Dachkassette 9 das Heckelement 19 mit den beiden Hecksäulen 20 und dem verbindenden oberen Heckquerteil 21 vorgesehen ist. Der lange Dachseitenholm 8 ist innen an oder in die C-Säule 5 geschwenkt und das Heckelement 19 ist nach vorne über den Kofferraum geklappt. Diese Ausführungsform weist eine gute Kofferraumzugänglichkeit, ein großes Kofferraumvolumen und weniger Dachelemente auf.

[0058] Bei der in Fig. 15 dargestellten Ausführungsform sind die Lamellendachteile 7 in die Hecktüre 25 verfahren, der Dachseitenholm 8 ist in der Dachkassette 9 abgelegt und die Hecksäule 20 ist unter die Dachkassette 9 geklappt. Die Dachkassette 9 ist dann mit dem Seitenholm 8 und der Hecksäule 10 über dem Kofferraum abgelegt. In einer Variante ist die Hecksäule 10 mit der Dachkassette 9 mit einer derartigen Gelenkverbindung verbunden, die durch die Ablagebewegung der Dachkassette 9 die Hecksäule 10 unter die Dachkassette 9 ablegt. Als Vorteile dieser Ausführungsform ergeben sich eine sehr kompakte Anordnung des abgelegten Daches ohne Beeinträchtigung der Rücksitze, eine gute Kofferraumzugänglichkeit, ein Schutz des Kofferraums durch die Dachkassette sowie das geringe Gewicht der Dachkassette 9, da die Dachlamellen 7 in der Hecktüre 25 abgelegt sind.

[0059] Bei der in Fig. 16 dargestellten Ausführungsform sind die Lamellendachteile 7 über nicht dargestellte Führungen hinter die Rücksitzlehnen in einen Ablageraum verfahren,

in dem sie in aufrechter Stellung angeordnet sind. Der Dachseitenholm 8 wird seitlich an das Vorderende der Dachkassette 9 in etwa in der aufrechten Ausrichtung der Lamellendachteile 7 geklappt. Die Hecksäule 10 ist mit der Dachkassette 9 verbunden und ist über die Ablagebewegung der Dachkassette 9 unter diese abgelegt. Die Dachkassette 9 ist mit den angeklappten Teilen über dem Kofferraum abgelegt. In einer Variante wird die Hecksäule 10 unter die Dachkassette 9 geklappt und mit ihr abgelegt. Als Vorteile dieser Ausführungsform ergeben sich ein geringes Gewicht der Dachkassette 9, da die Lamellendachteile 7 in der Hecktüre 25 abgelegt sind, keine Beeinträchtigung der Rücksitze, eine gute Kofferraumzugänglichkeit, ein Schutz des Kofferraums durch die Dachkassette sowie die Möglichkeit der Verwendung der Serienhecktüre.

[0060] Schließlich zeigt Fig. 17 eine Ausführungsform, bei der die Lamellendachteile 7 ebenfalls hinter den Rücksitzlehnen in aufrechter Stellung angeordnet sind. Der Dachseitenholm 8 bleibt mit der Dachkassette 9 fest verbunden und die Hecksäule 10 wird unter oder seitlich neben die Dachkassette 9 geklappt. Die Dachkassette 9 wird mit den angeklappten Teilen über dem Kofferraum abgelegt. In einer Variante ist die Hecksäule 10 mit der Dachkassette 9 mit einer derartigen Gelenkverbindung verbunden, die durch die Ablagebewegung der Dachkassette 9 die Hecksäule 10 unter oder seitlich neben die Dachkassette 9 ablegt. Diese Ausführungsform bietet eine gute Kofferraumzugänglichkeit, der Kofferraum ist durch die Dachkassette geschützt und eine Serienhecktüre kann verwendet werden. Schließlich können die Dachkassette 9 und der Dachseitenholm 8 miteinander in der ursprünglichen Ausrichtung verbunden bleiben.

[0061] Der Ablageraum für die Lamellendachteile 7 an der Dachkassette 9 ist in einer Ausführungsform (siehe Fig. 18.1, 18.2 und 18.3) von einem variablen Bodenteil 50 begrenzt, das über einen Scherenmechanismus 51 aus seiner Ruhestellung an einer oberen Halterung 52 gegen die Kraft einer Spannfeder 53 nach unten verlagert wird, um den Ablageraum 29 in der für die Aufnahme der Lamellendachteile 7 erforderlichen Größe zu öffnen. Die Lamellendachteile 7 werden über eine Führungsschiene 54 am vorderen festen Dachseitenholm 4 bzw. über eine Führungsschiene 55 an dem hinteren Dachseitenholm 8 und über eine Zuführung 56 in den Ablageraum bewegt.

[0062] Der in Fig. 19 dargestellte Ablageraum wird durch zwei Schienen 57 und 58 gebildet, die aus ihrer horizontalen Anordnung an der Zuführung 56 für die Lamellendachteile 7 herabgeklappt werden können und damit den Ablageraum bilden.

[0063] Fig. 20 zeigt einen am Heckelement 10 angeordneten Ablageraum, der gemäß dem Ablageraum der Fig. 18 mit einem bewegbaren Bodenteil 50 gebildet ist, das über den Scherenmechanismus 51 aus seiner Ruhestellung an einer am Heckelement 10 angebrachten Halterung 52 gegen die Kraft der Spannfeder 53 nach innen verlagert wird. Die Lamellendachteile 7 werden über die Zuführung 56 in den Ablageraum bewegt und darin in im wesentlichen aufrechter und gestapelter Anordnung aufgenommen.

[0064] Schließlich kann der Ablageraum in oder hinter einer Hecktüre 59 angeordnet sein. Die Lamellendachteile 7 werden über die abwärts verlängerte Zuführung 56 in den Ablageraum bewegt und darin in im wesentlichen senkrechter und gestapelter Anordnung aufgenommen. Der Ablageraum ist beispielsweise wie im vorangehenden Beispiel mit dem variablen, bewegbaren Bodenteil 50 gebildet.

[0065] Weiterhin kann der gemäß Fig. 19 mit zwei Klappschienen 57 und 58 gebildete Ablageraum am Heckelement 10 (siehe Fig. 22) oder an der Hecktüre 59 (siehe Fig. 23) angeordnet sein.

[0066] Fig. 24.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Daches, bei dem die gestapelten Lamellendachteile 7 an der Dachkassette 9 angeordnet sind. Die Dachkassette 9 ist mit dem Heckelement 10 starr verbunden, das an Führungsschienen 60, die im Heckbereich der Karosserie angeordnet sind, verschiebbar gelagert ist. Die Dachkassette 9 wird als Einheit mit dem Heckelement 10 und dem Dachseitenholm 8 abgesenkt (Fig. 24.2).

[0067] Fig. 25.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Daches, bei dem die Dachkassette 9 und der Seitenholm 8 eine Einheit bilden und über eine Viergelenkanordnung mit einem ersten Lenker 61 und einem zweiten Lenker 62 an der C-Säule bewegbar gelagert sind. Die Dachkassette 9 enthält den Ablageraum für die Lamellendachteile 7 und ist mit dem Heckelement 10 über ein Schwenkgelenk 63 verbunden. Das Heckelement 10 ist an seinem Unterende in einer kurvenförmigen Führungsschiene 64 verschiebbar gelagert. Zum Absenken der Dachkassette 9 wird das Heckelement 10 mit einem unteren Lager 65 entlang der Führungsschiene 64 nach vorne geschwenkt und zusammen mit der Dachkassette 9 und dem Dachseitenholm 8 abgesenkt (Fig. 25.2).

[0068] Fig. 26.1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Daches, das dem voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ähnlich ist, das jedoch den Ablageraum für die Lamellendachteile 7 in oder hinter der Hecktüre 59 enthält. Das Absenken erfolgt in derselben Art und Weise (siehe Fig. 26.2).

[0069] Fig. 27.1 und 27.2 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 24.1 und 24.2, jedoch ist der Ablageraum für die Lamellendachteile 7 am Heckelement 10 angeordnet. Das Absenken erfolgt ansonsten in gleicher Weise.

[0070] Fig. 28.1 und 28.2 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 25.1 und 25.2, jedoch ist der Ablageraum für die Lamellendachteile 7 am Heckelement 10 angeordnet. Das Absenken erfolgt ansonsten in gleicher Weise.

#### Bezugszeichenliste

1 Karosserie  
2 Fahrzeug-Seiten teil  
3 B-Säule  
4 vorderer Dachseitenholm  
5 C-Säule  
6 Fahrzeugdach  
7 Lamellendachteil  
8 Dachseitenholm  
9 Dachkassette  
10 seitliche Hecksäule  
11 Hinterende  
12 Seitenscheibe  
13 Dachöffnung  
14 Gelenk  
15 Lenker  
16 Führungsbahn  
17 vorderer Lenker  
18 Endstellung  
19 Heckelement  
20 Hecksäule  
21 Heckquerteil  
22 Gelenkmechanik  
23 Lenker  
24 Gelenk  
25 Hecktüre  
26 Dachseitenholm  
27 Lenkeranordnung  
28 erster Lenker

29 zweiter Lenker  
30 Schwenkgelenk  
31 Schwenkgelenk  
32 Koppelstange  
33 Gelenk  
34 Lenker  
35 Koppelstange  
37 Lenker  
38 Lenker  
39 Gelenk  
40 erster Lenker  
41 zweiter Lenker  
42 Schwenkgelenk  
43 Schwenkgelenk  
44 Koppelstange  
45 Gelenk  
46 Koppelstange  
47 Anlenkabschnitt  
48 Gelenk  
49 –  
50 Bodenteil  
51 Scherenmechanismus  
52 Halterung  
53 Spannfeder  
54 Führungsschiene  
55 Führungsschiene  
56 Zuführung  
57 Schiene  
58 Schiene  
59 Hecktüre  
60 Führungsschiene  
61 erster Lenker  
62 zweiter Lenker  
63 Schwenkgelenk  
64 Führungsschiene  
65 Lager

#### Patentansprüche

1. Umwandelbares Fahrzeugdach, insbesondere für Schräg- oder Steilheckfahrzeuge oder Pickups, mit wenigstens einem Dachteil (7), das an Dachseitenholmen (4, 8) längs verschiebbar gelagert ist und beim Öffnen des Daches (6) in eine Ablagestellung bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dachteil bzw. die Dachteile (7) vor dem Absenken des Daches (6) in einen Ablageraum an eine Dachbaueinheit oder eine Heckbaueinheit bewegbar ist bzw. sind.
2. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachteile (7) zusammen mit der bewegbaren Dachbaueinheit bzw. der bewegbaren Heckbaueinheit in die Ablagestellung bewegbar sind.
3. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablageraum für die Dachteile (7) an einer Dachkassette (9), einem Heckelement (19) oder einer Hecktüre (59) angeordnet ist.
4. Fahrzeugdach nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachbaueinheit eine einen hinteren Dachabschnitt bildende Dachkassette (9) ist, die den Ablageraum für die gestapelt angeordneten Dachteile (7) enthält.
5. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein vor der Dachbaueinheit bzw. der Dachkassette (9) angeordneter Dachseitenholm (8) beim Öffnen des Daches durch eine Lager-einrichtung seitlich neben oder unter die Dachkassette (9) bewegt wird.
6. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- dadurch gekennzeichnet, daß die Heckbaueinheit ein sich über die Fahrzeugbreite erstreckendes Heckelement (19) oder zwei seitliche Hecksäulen (10) umfaßt.
7. Fahrzeugdach nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachkassette (9) an einem Fahrzeug-Seitenteil (2) mittels der seitlichen Hecksäule (10) gelagert ist, die an der Dachkassette (9) gelenkig gelagert ist und beim Absenken der Dachkassette (9) in eine seitliche Horizontallage verschwenkt.
8. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die seitliche Hecksäule (10) an ihrem Unterende an einer Führungsbahn an dem Fahrzeug-Seitenteil (2) verschiebbar gelagert ist.
9. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachkassette (9) durch einen vorderen Lenker (17) an dem Fahrzeug-Seitenteil (2) bewegbar gelagert ist und der vordere Lenker (17) mit der Hecksäule (10) eine Viergelenkanordnung bildet, mittels der die Dachkassette (9) in die Ablagestellung, insbesondere in Horizontalausrichtung, absenkbar ist.
10. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachteil bzw. die Dachteile (7) in einer Hecktüre gestapelt aufnehmbar ist bzw. sind und ein Heckelement, das seitlich jeweils eine Hecksäule und ein oberes Heckquerteil aufweist, einerseits über die Hecksäule an der Karosserie schwenkbar befestigt und andererseits mit einem Dachseitenholm gelenkig verbunden ist.
11. Fahrzeugdach nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Dachseitenholm (8) am Heckelement (19) in einem Gelenk (22) gelagert ist, das beim nach vorne gerichteten Verschwenken des Heckelements (19) den Dachseitenholm (8) nach außen führt und ihn gleichzeitig abwärts schwenkt, wobei die Lagerung (23) am anderen Ende des Dachseitenholms (8) eine Schwenk-Schiebebewegung ermöglicht.
12. Fahrzeugdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dachteil bzw. die Dachteile (7) in einer Hecktüre (25) gestapelt aufnehmbar ist bzw. sind und die Dachbaueinheit eine einen hinteren Dachabschnitt bildende Dachkassette (9) ist, daß ein vor der Dachkassette (9) angeordneter Dachseitenholm (8) beim Öffnen des Daches (6) durch eine Lagereinrichtung unter die Dachkassette (9) verschiebbar ist, und daß eine seitliche Hecksäule (10) die Dachkassette (9) an einem Fahrzeug-Seitenteil (2) lagert, an der Dachkassette (9) gelenkig gelagert ist und beim Absenken der Dachkassette (9) in eine seitliche Horizontallage verschwenkt.
13. Fahrzeugdach nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die seitliche Hecksäule (10) bzw. das Heckelement (19) an ihrem Unterende an einer Führungsbahn (16) an dem Fahrzeug-Seitenteil (2) verschiebbar gelagert ist.
14. Fahrzeugdach nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachkassette (9) durch einen vorderen Lenker an dem Fahrzeug-Seitenteil (2) bewegbar gelagert ist und der vordere Lenker mit der Hecksäule (10) eine Viergelenkanordnung bildet, mittels der die Dachkassette (8) in die Ablagestellung, insbesondere in Horizontalausrichtung, absenkbar ist.
15. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein in Fahrzeuginnenrichtung vor der Dachbaueinheit bzw. der Dachkassette (9) angeordneter Dachseitenholm (8) beim Öffnen des Daches durch eine Lagereinrichtung seitlich an der Dachkassette (9) angeordnet wird.
16. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 15,

- dadurch gekennzeichnet, daß eine seitliche Hecksäule (10) die Dachkassette (9) an einem Fahrzeug-Seitenteil (2) lagert, an der Dachkassette (9) gelenkig gelagert ist und beim Absenken der Dachkassette (9) in eine seitliche Horizontallage verschwenkt.
17. Fahrzeugdach nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die seitliche Hecksäule (10) an ihrem Unterende an einer Führungsbahn an dem Fahrzeug-Seitenteil (2) verschiebbar gelagert ist.
18. Fahrzeugdach nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dachteile (7) von Lamellen eines Lamellendaches gebildet sind.

---

Hierzu 31 Seite(n) Zeichnungen

---



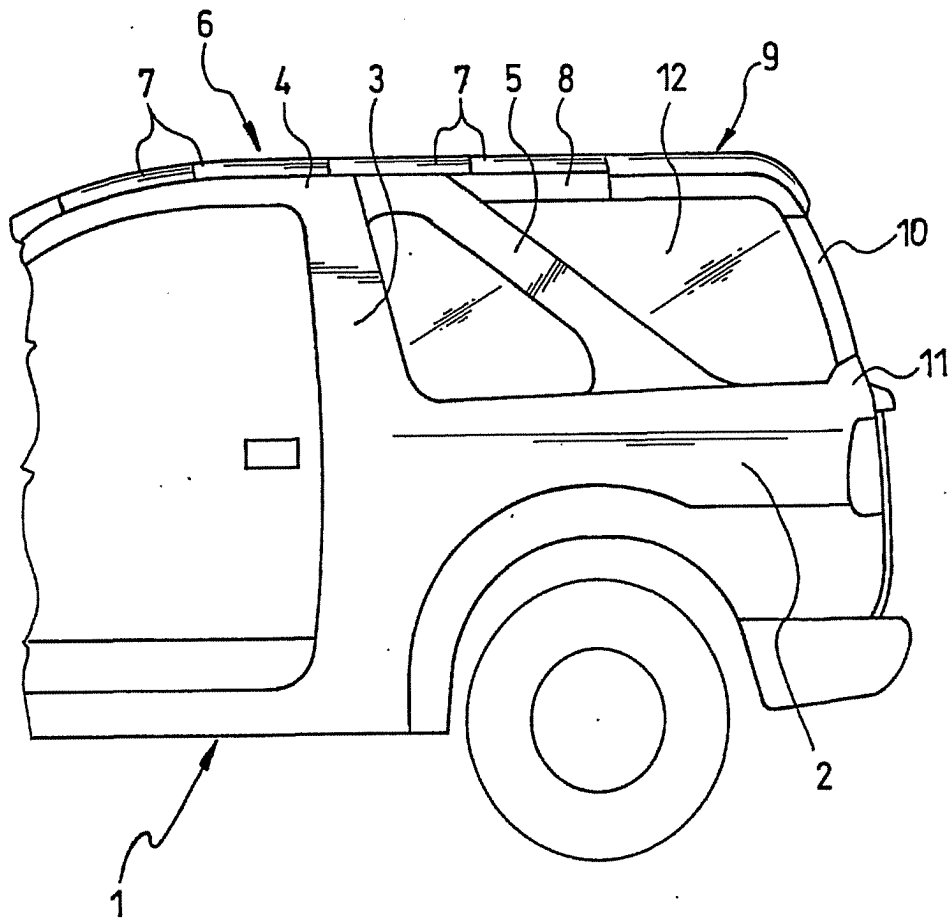


FIG. 1

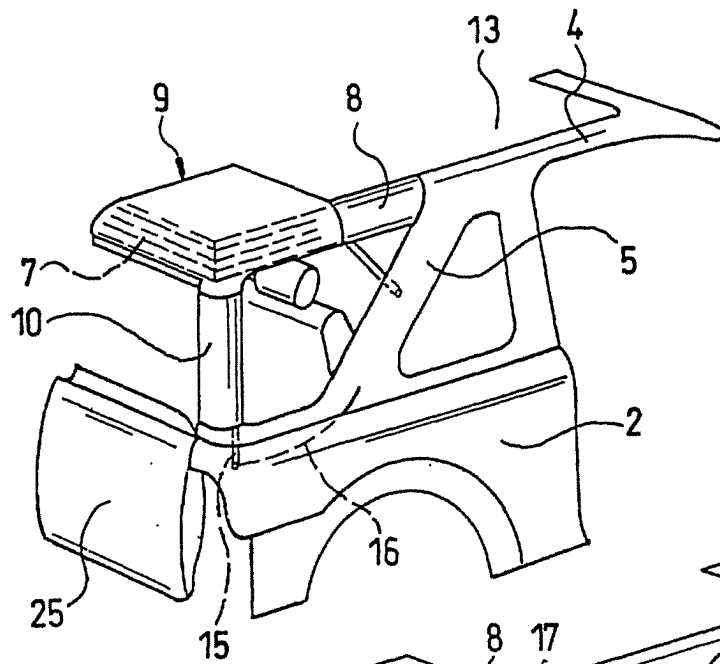


FIG. 2.1

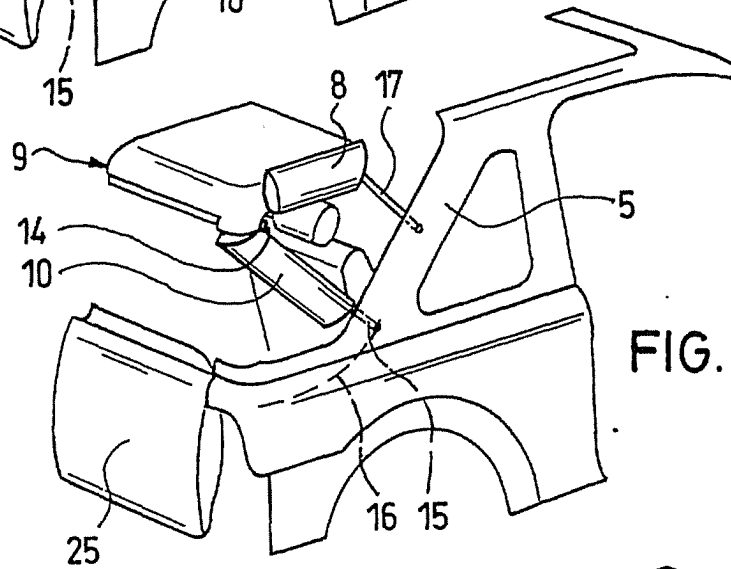


FIG. 2.2

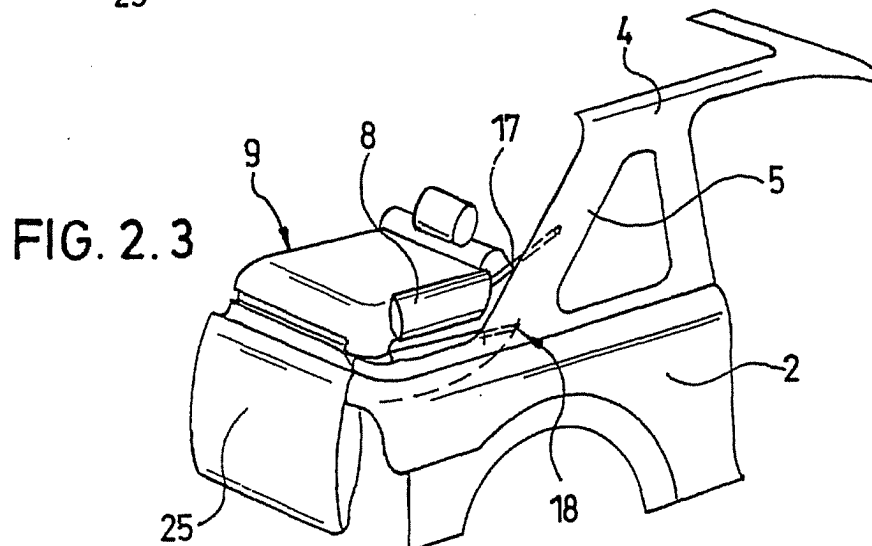


FIG. 2.3

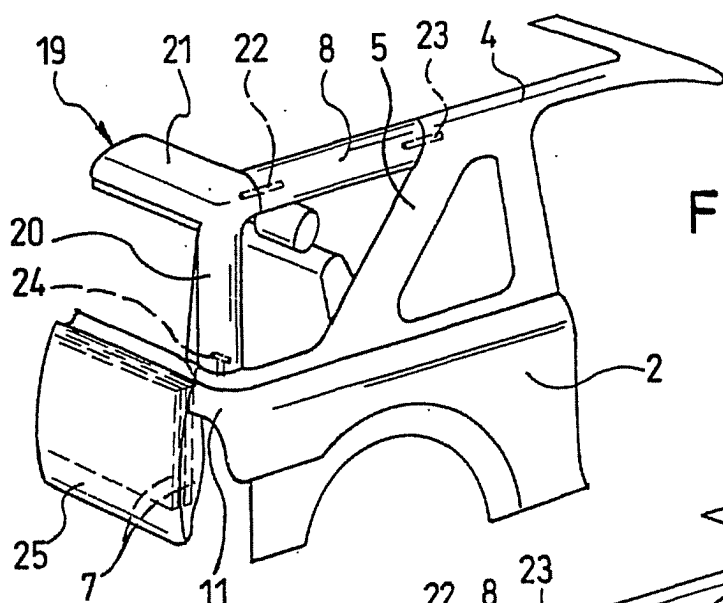


FIG. 3.1

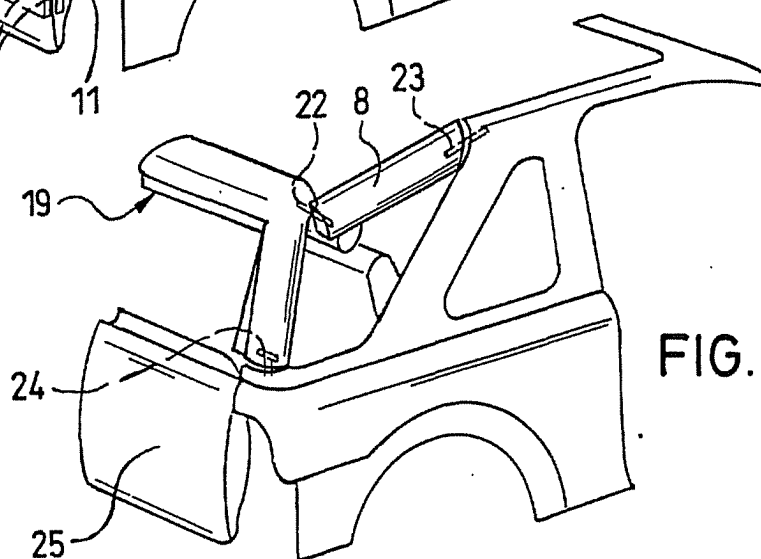


FIG. 3.2

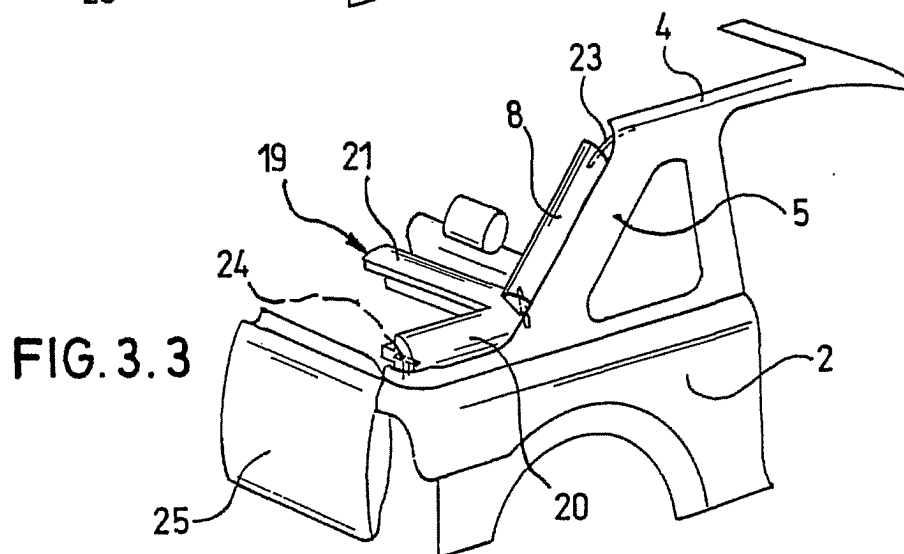
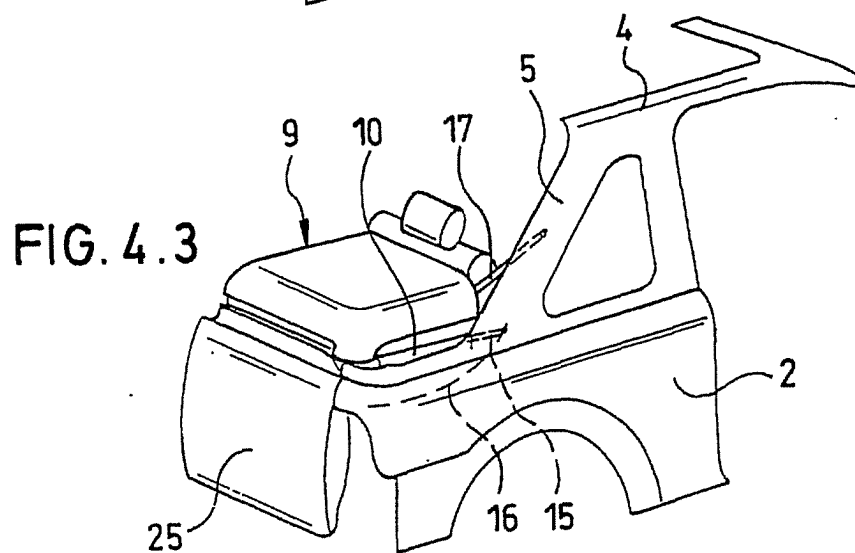
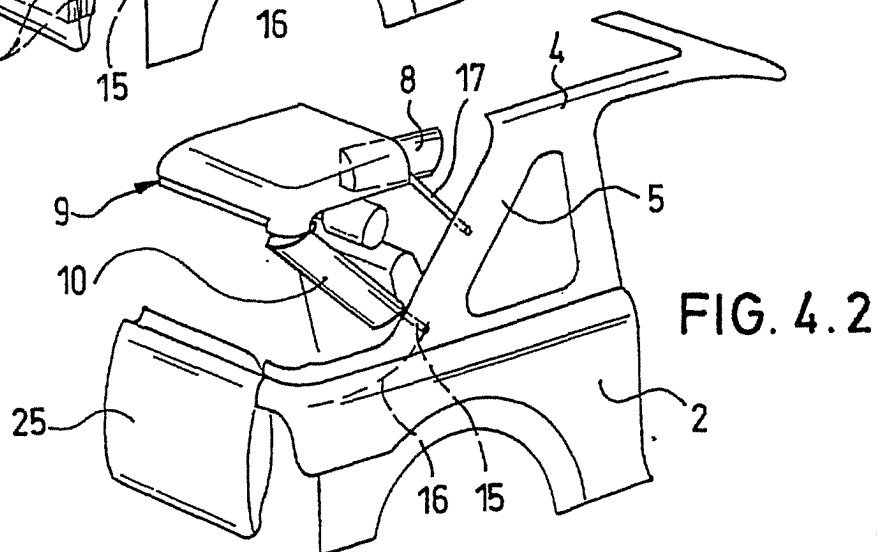
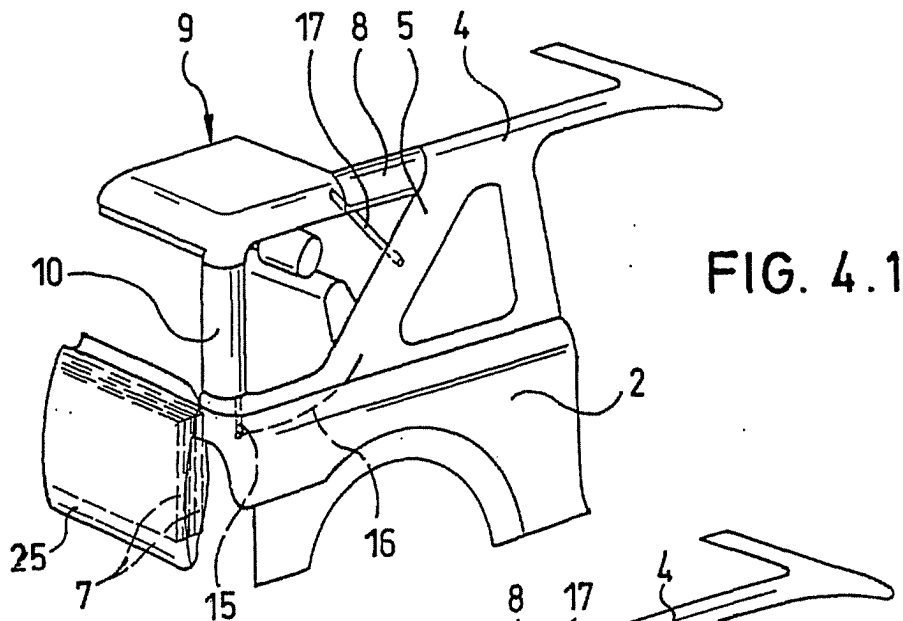


FIG. 3.3



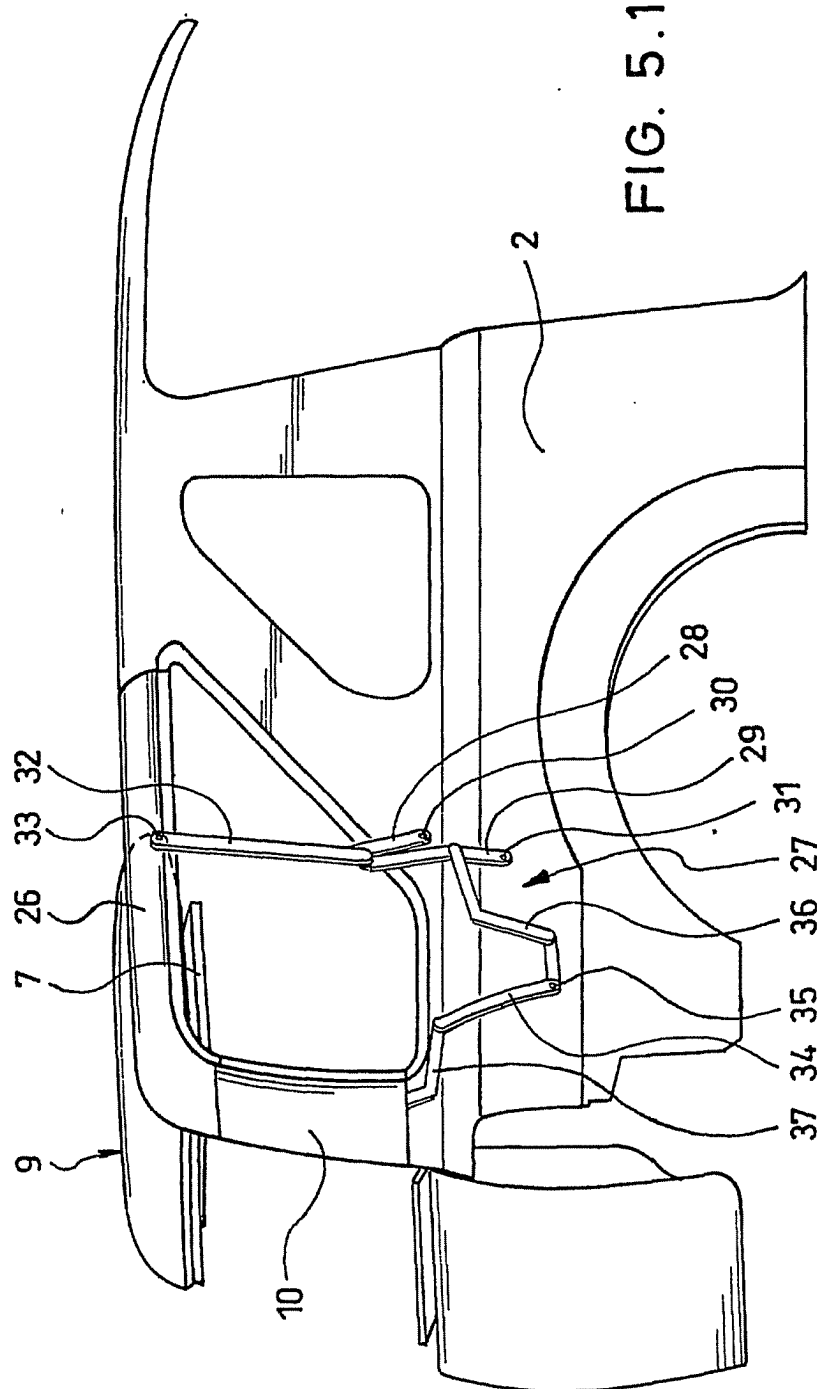


FIG. 5.1

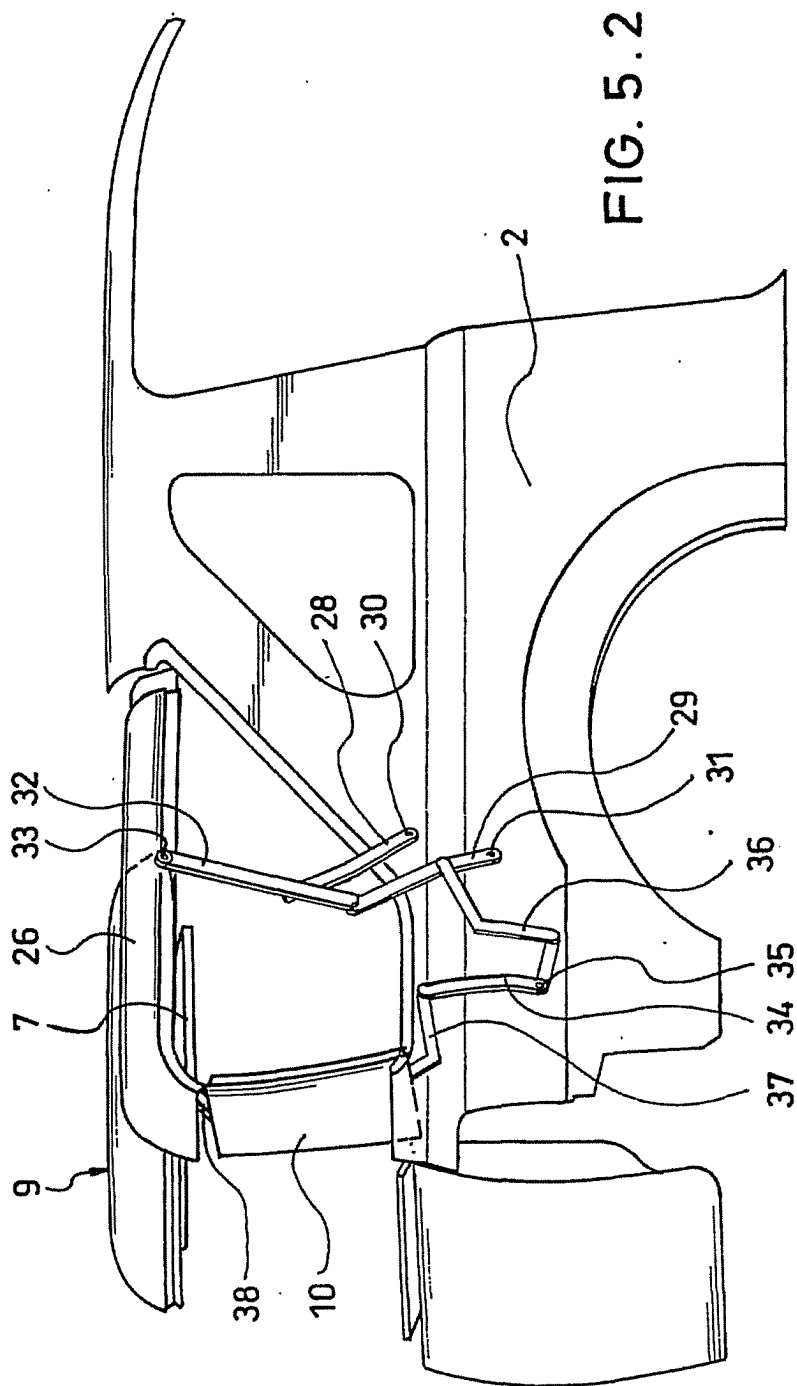


FIG. 5.2

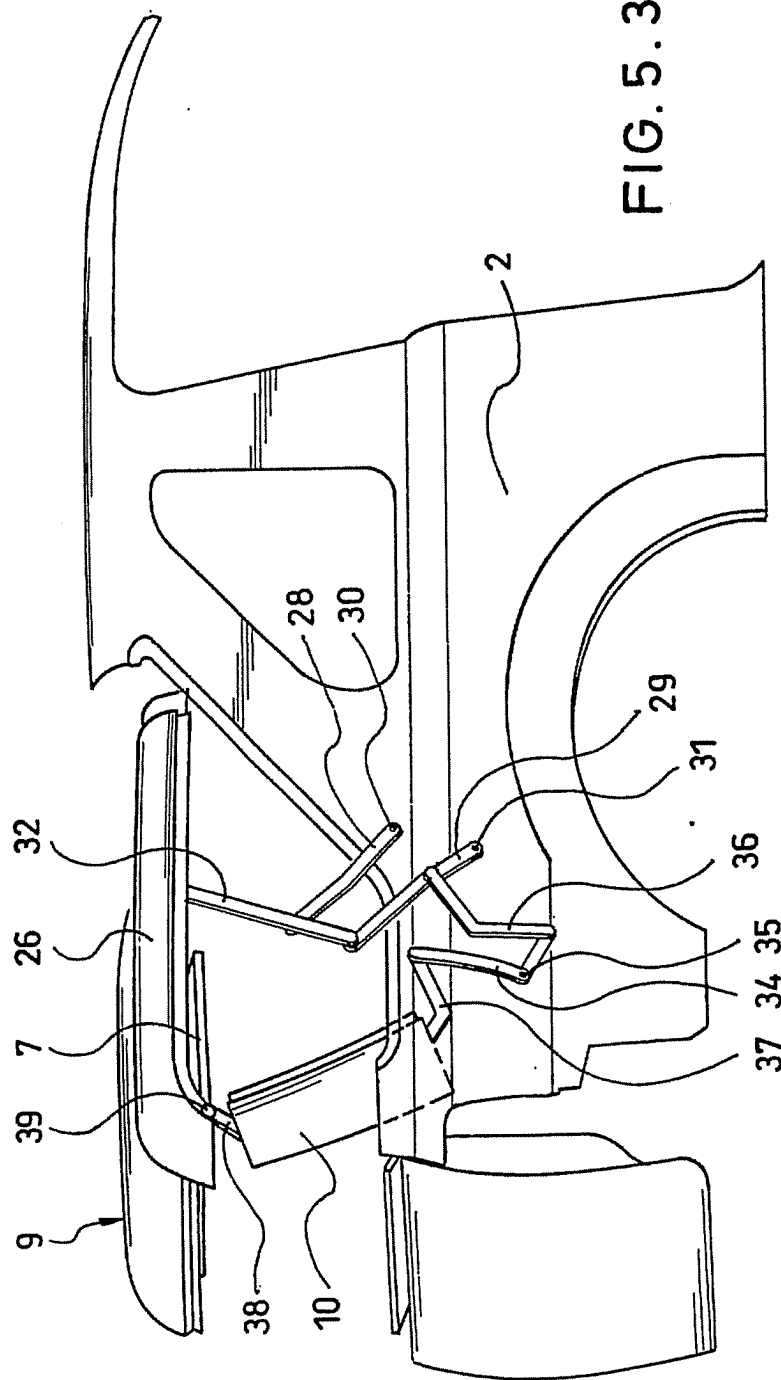


FIG. 5.3

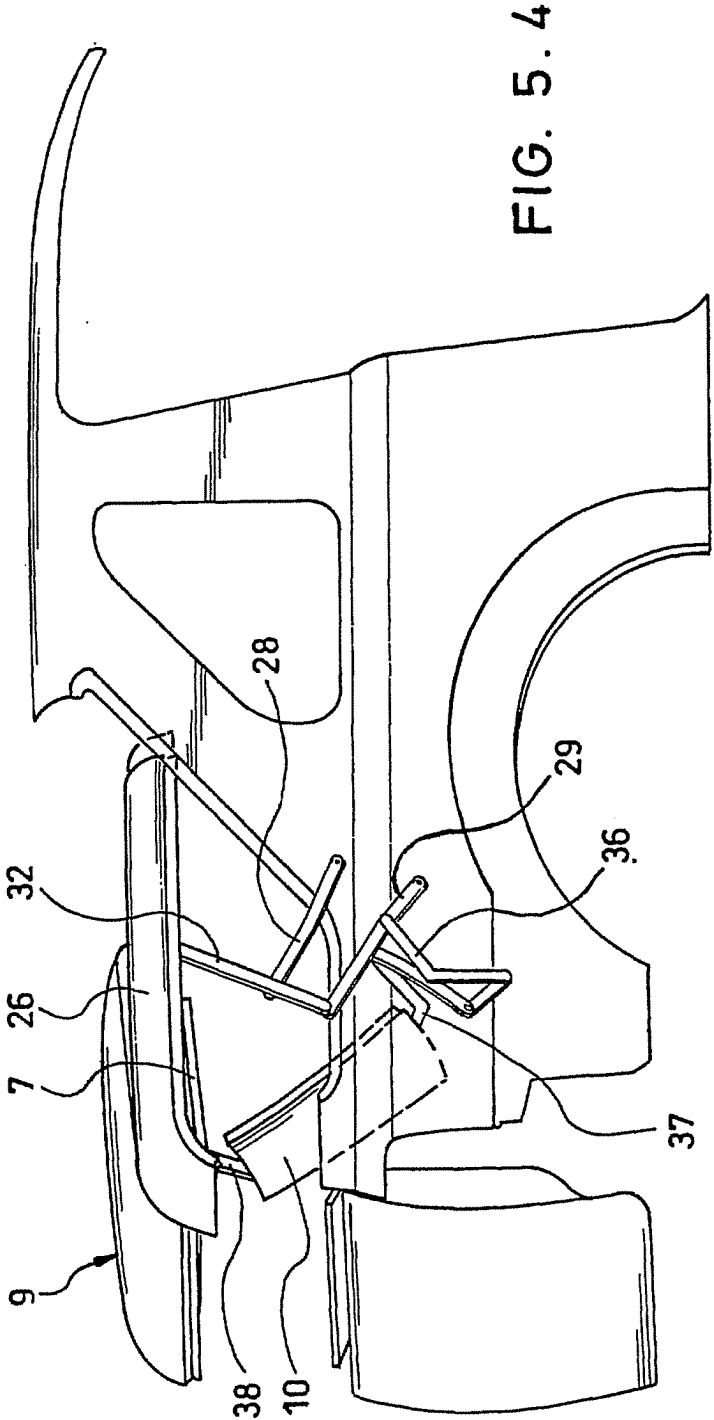


FIG. 5.4



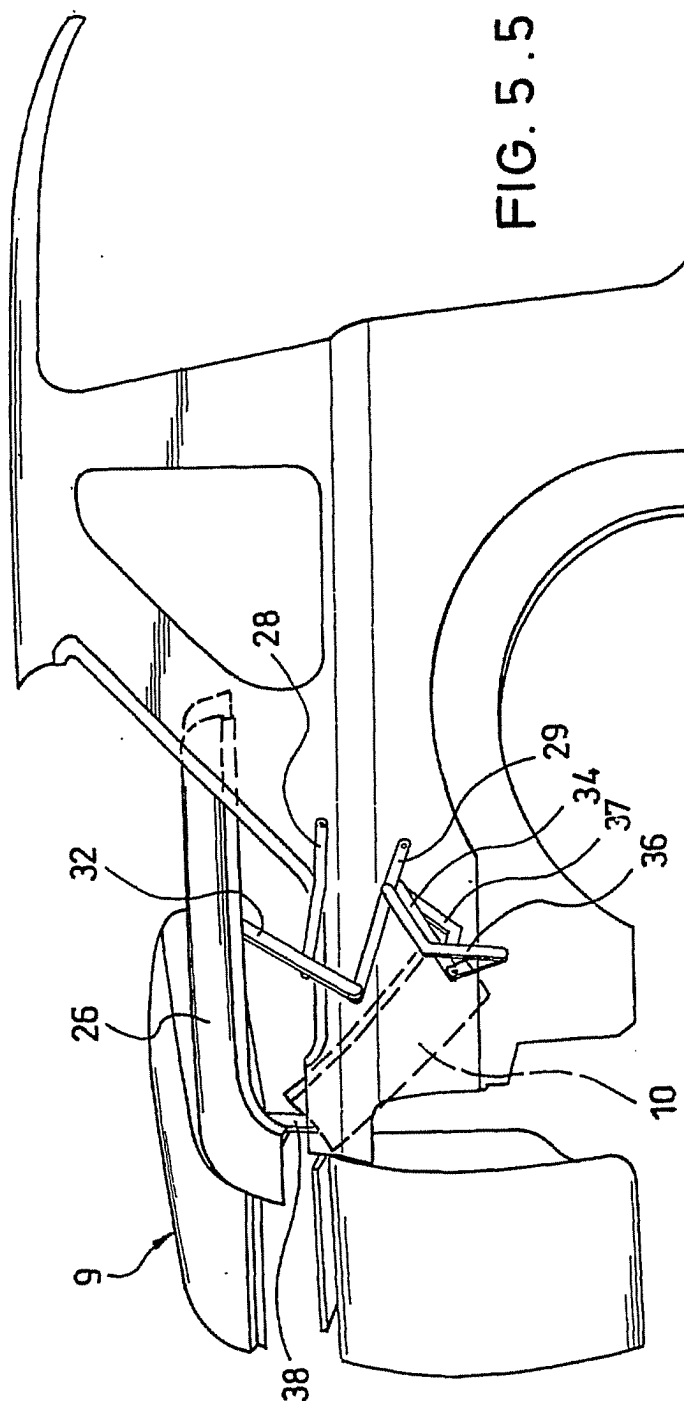
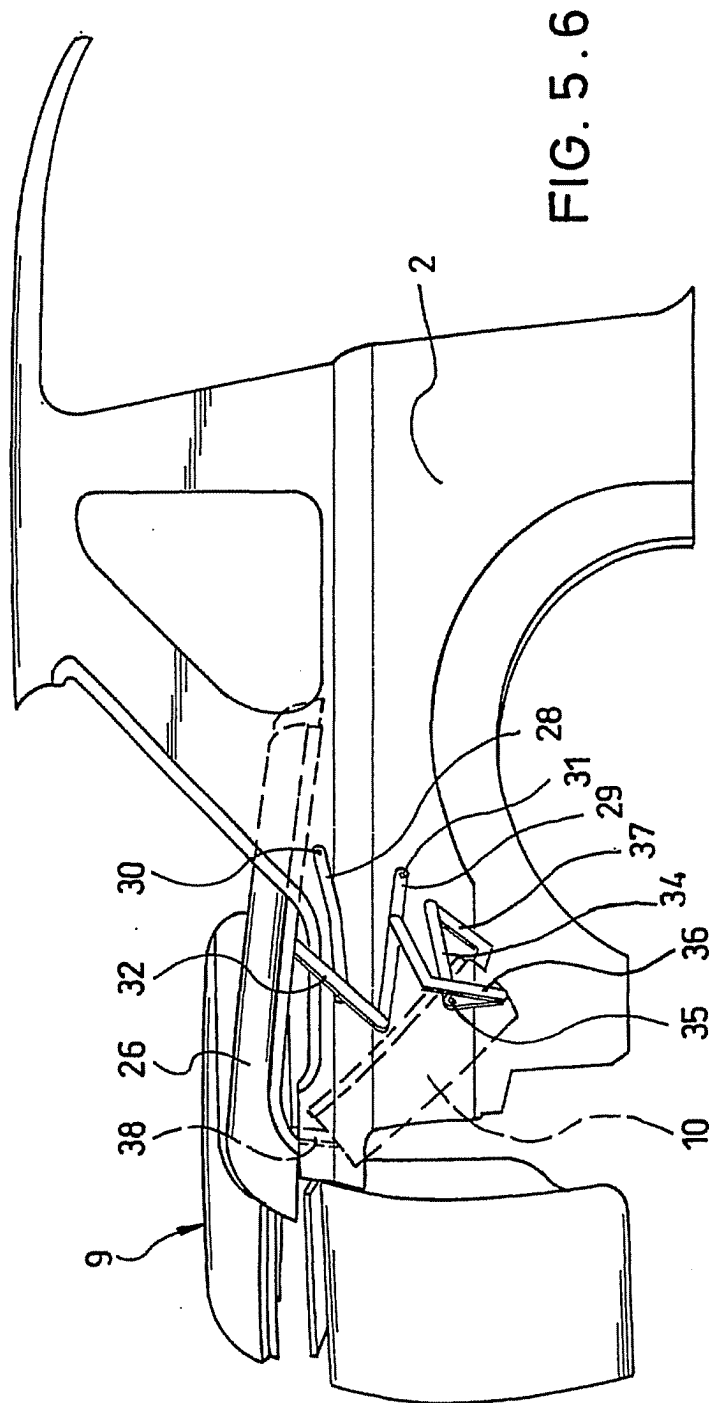
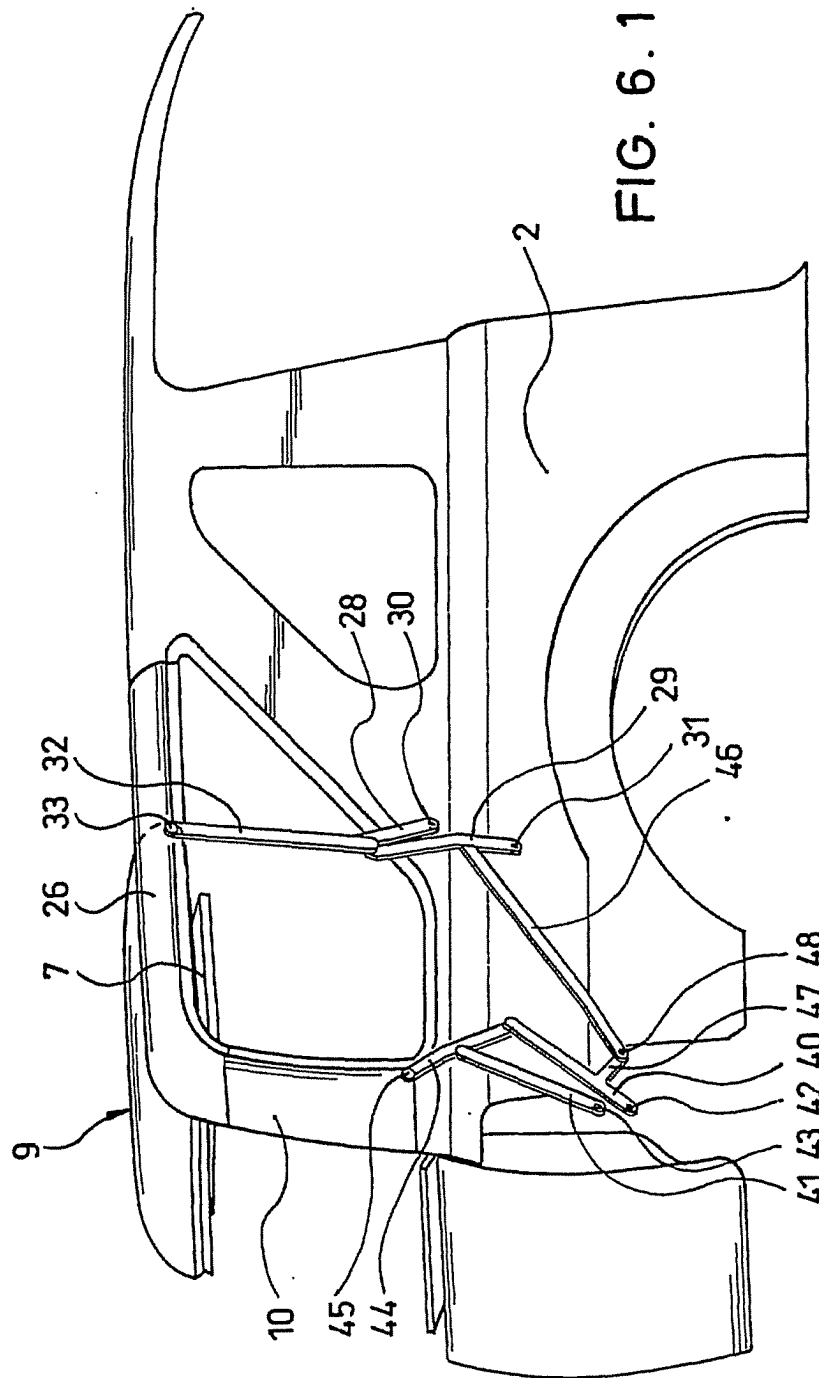
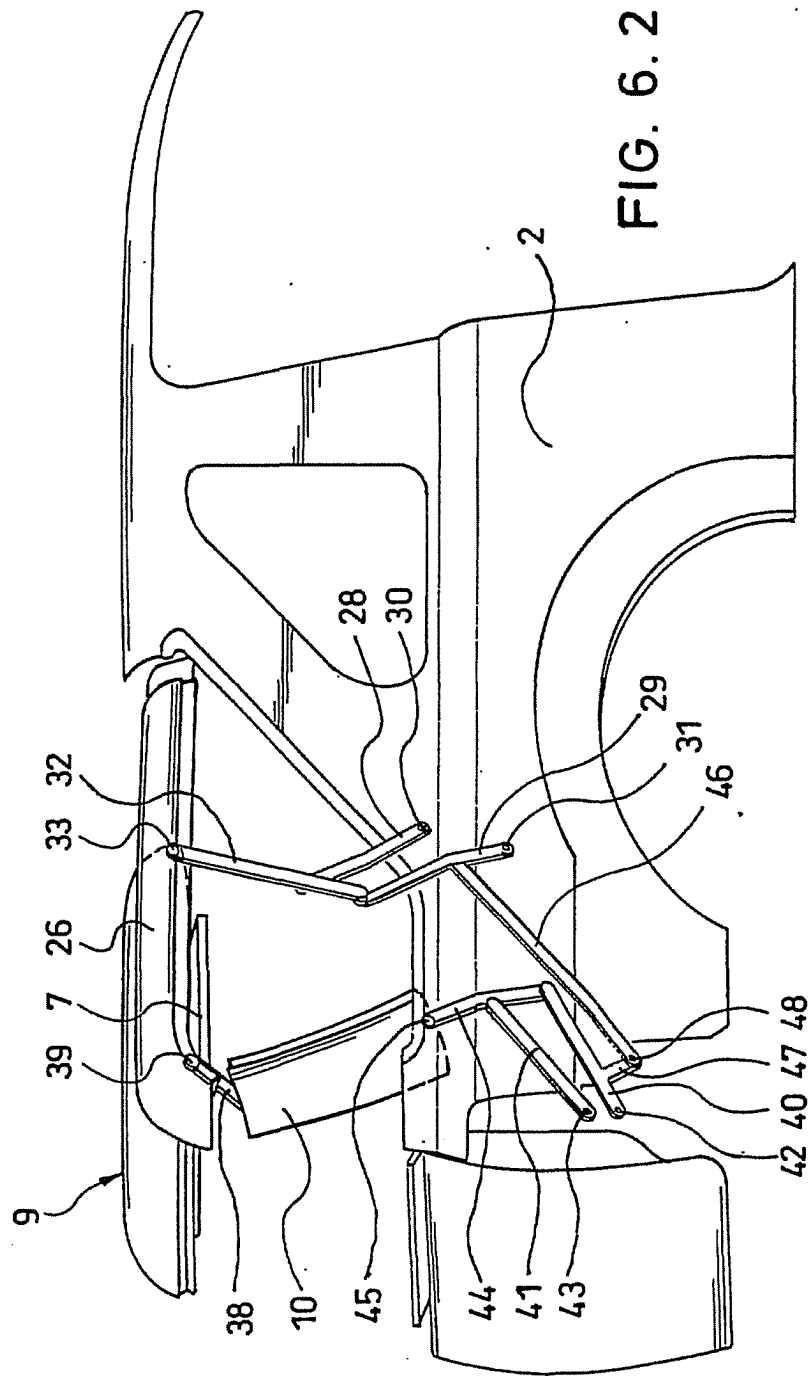
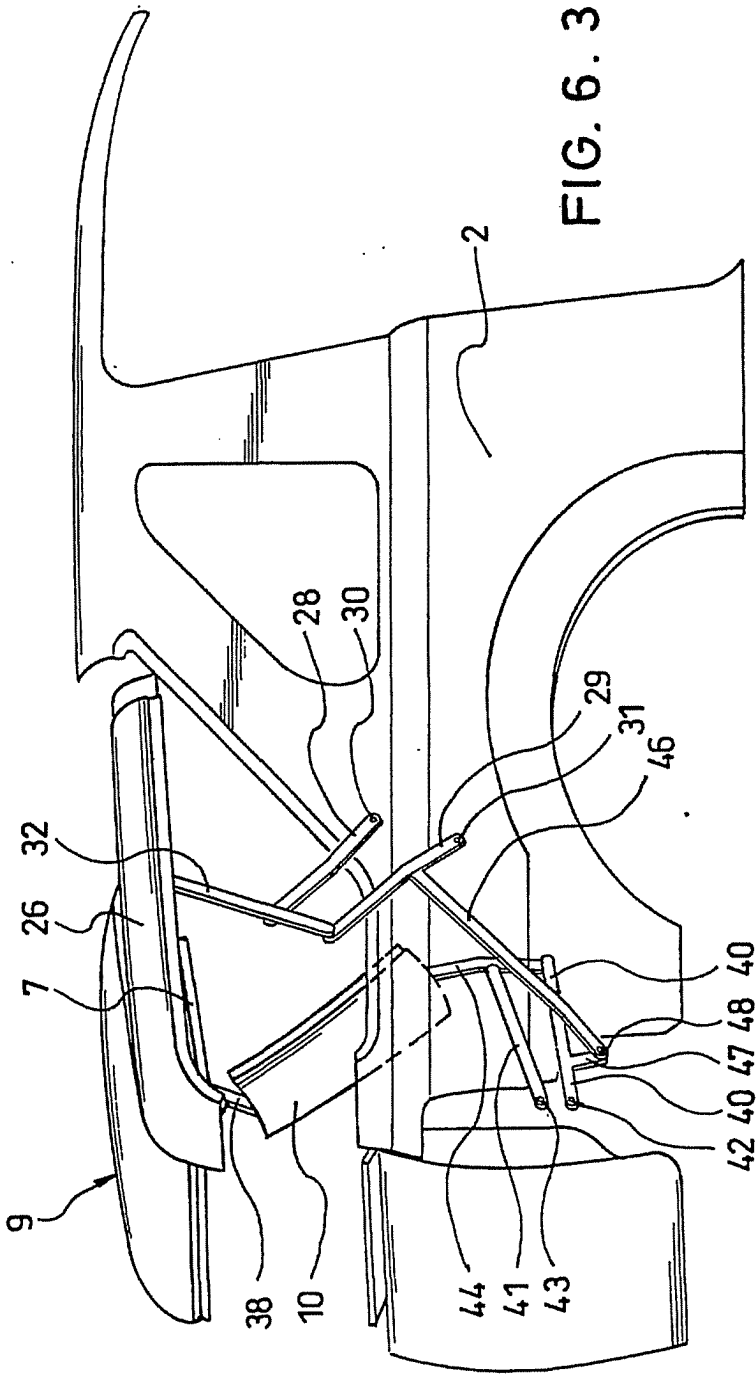


FIG. 5.5









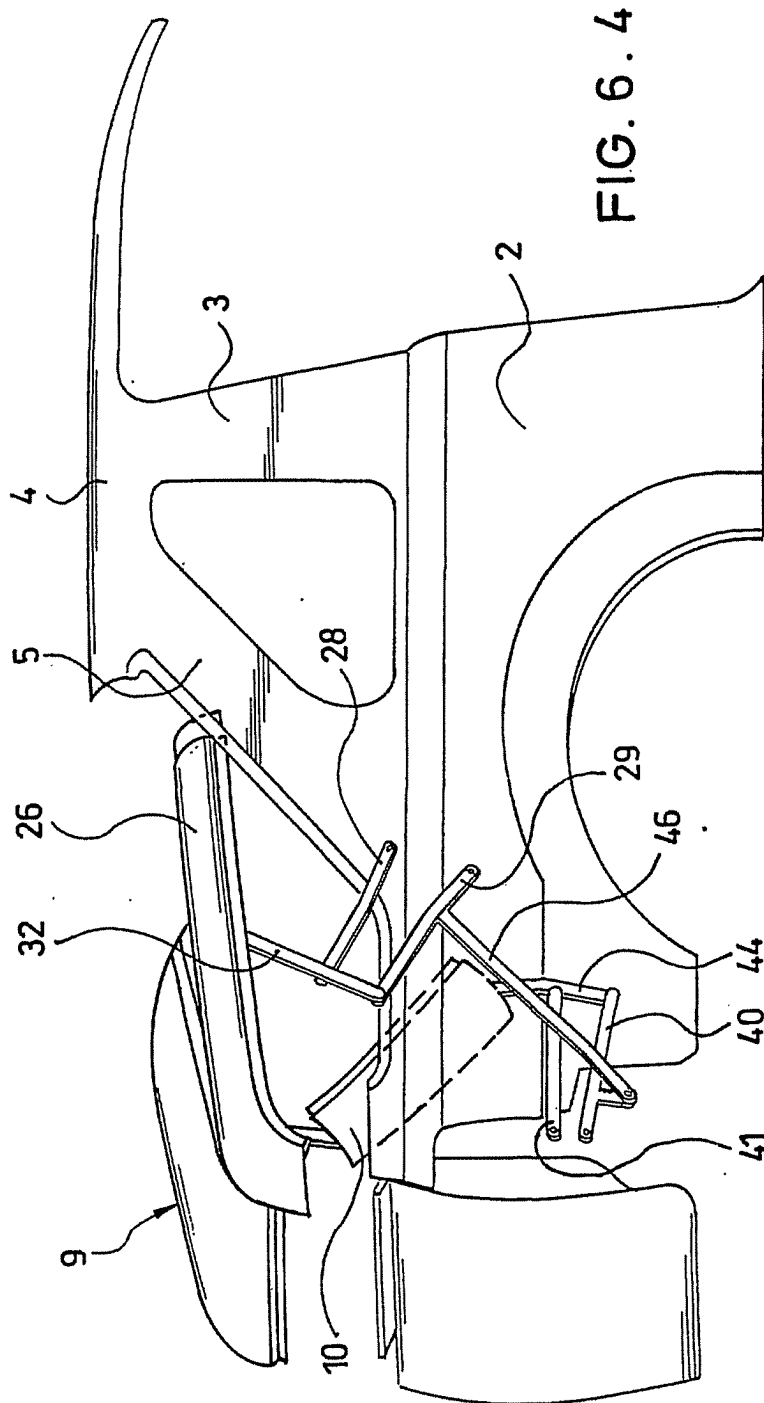
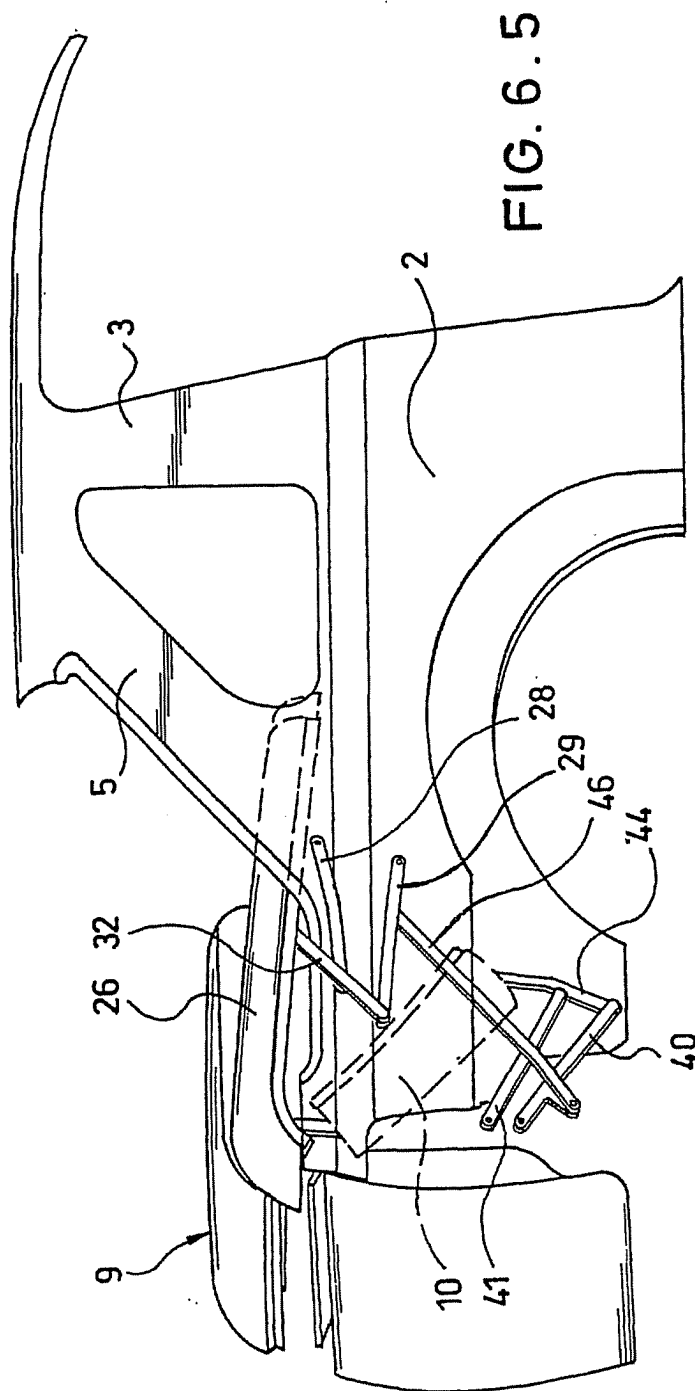
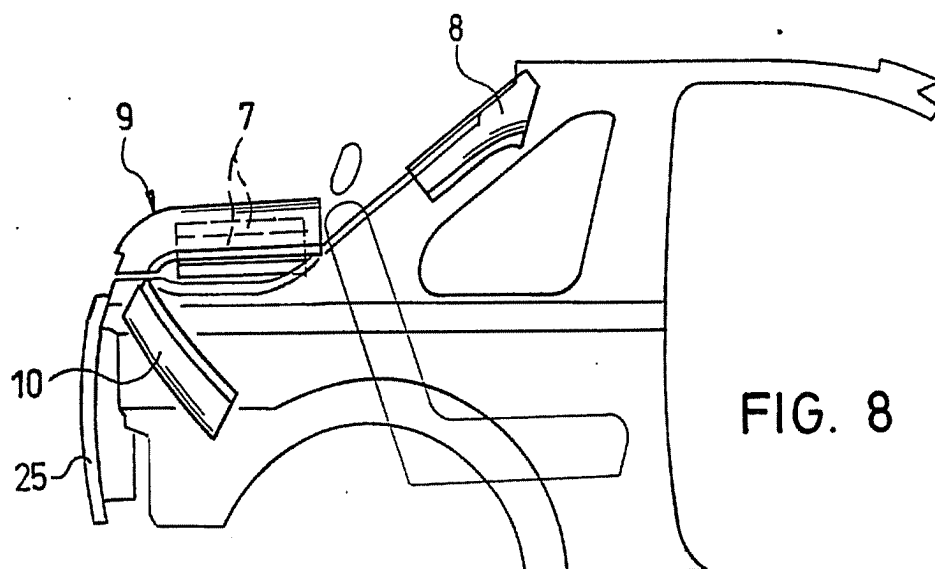
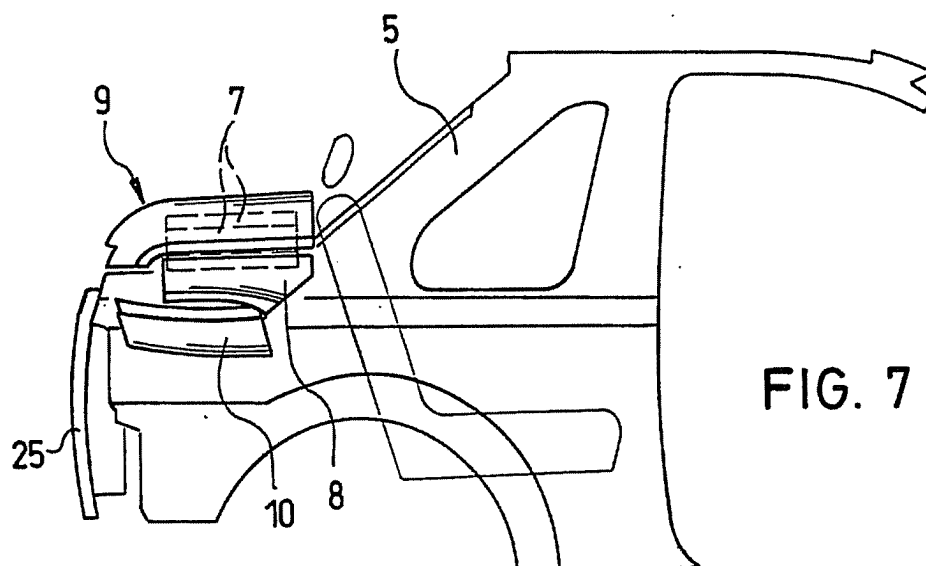
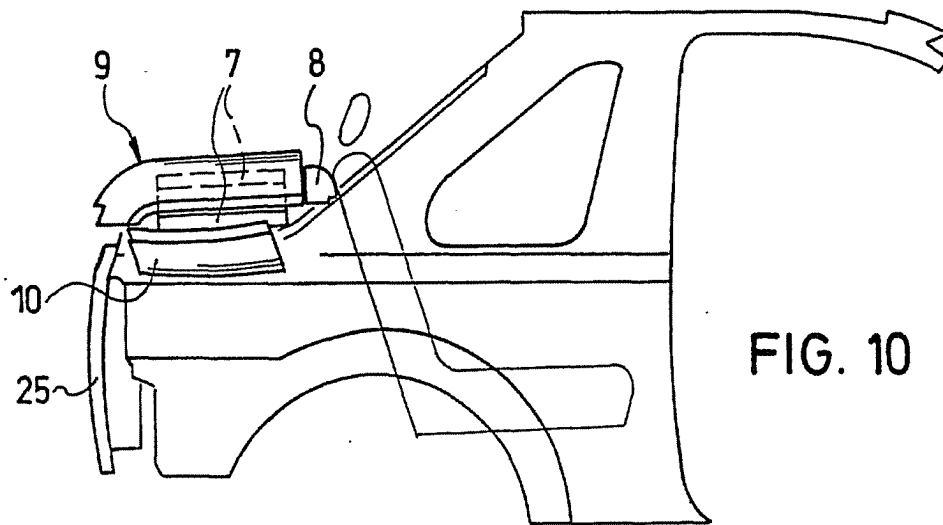
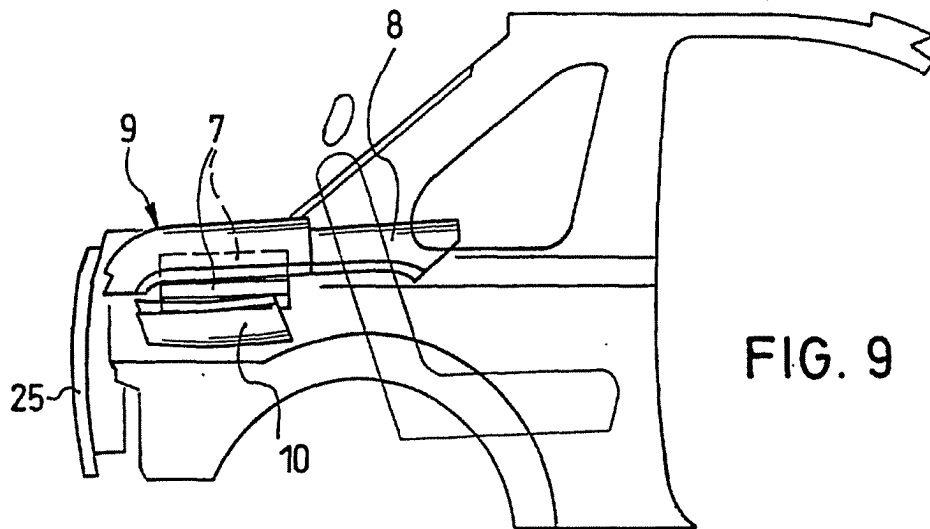


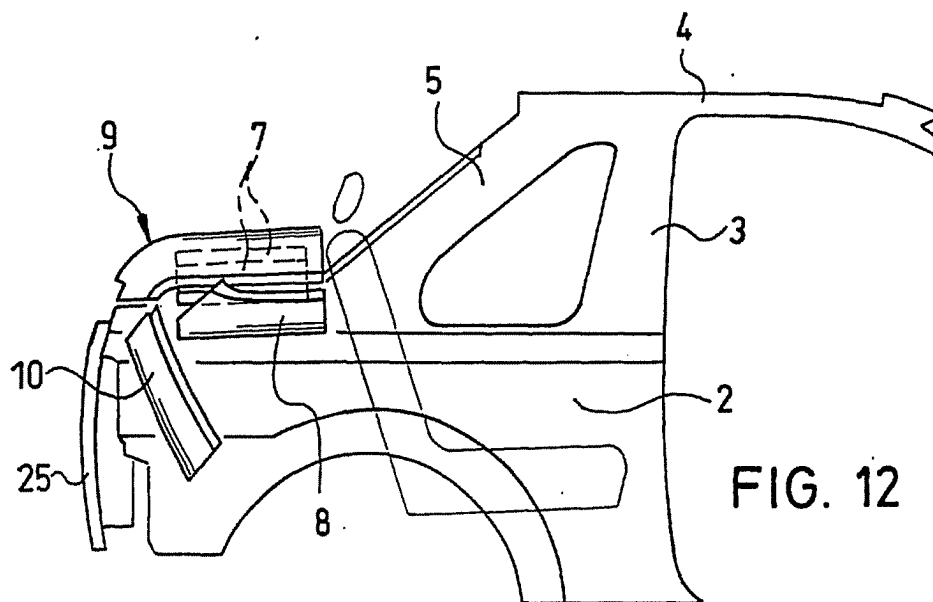
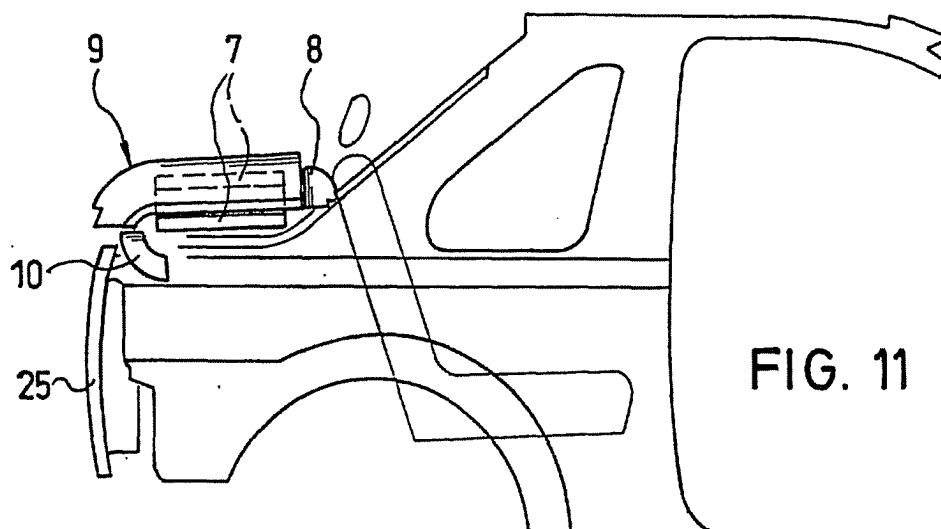
FIG. 6.4

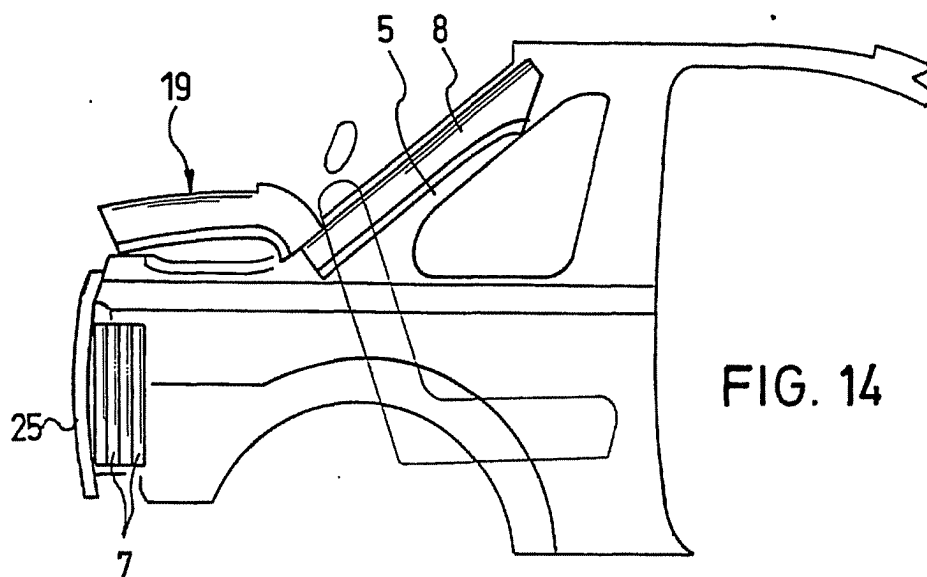
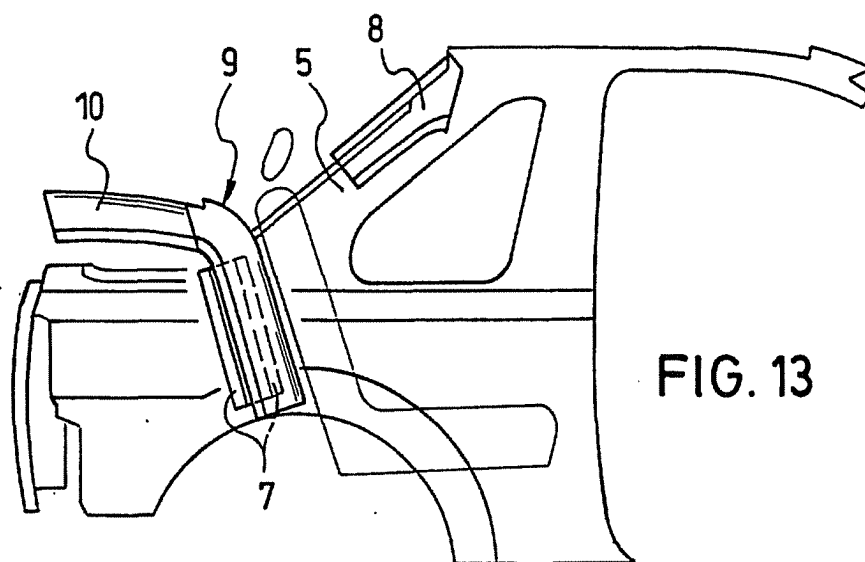


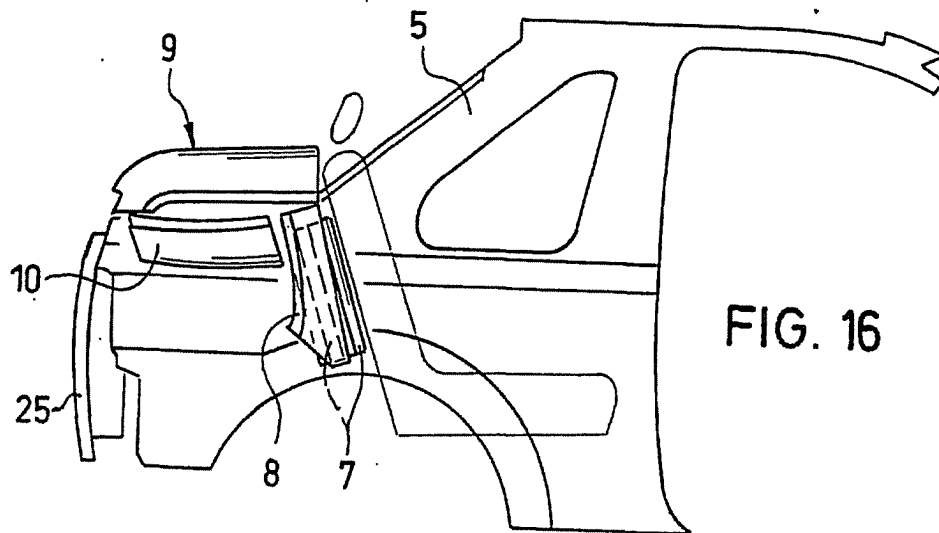
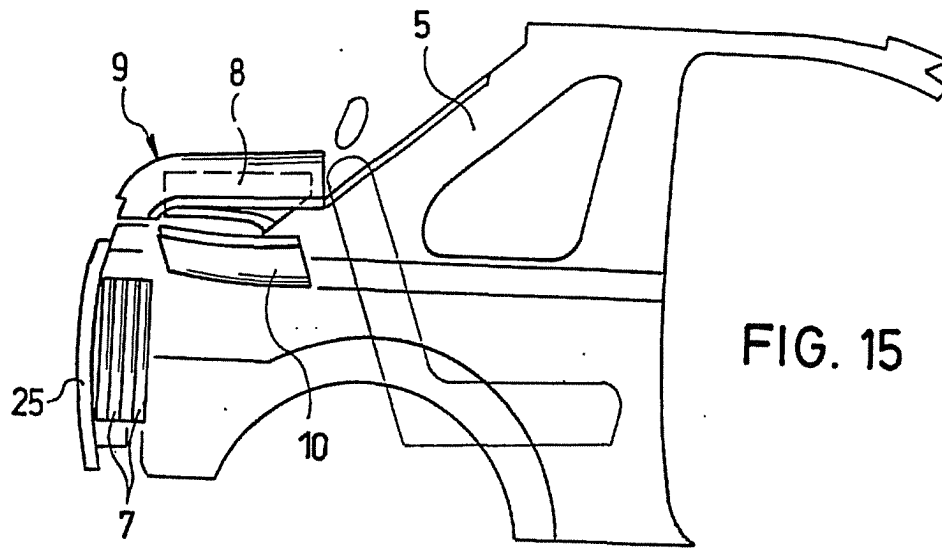


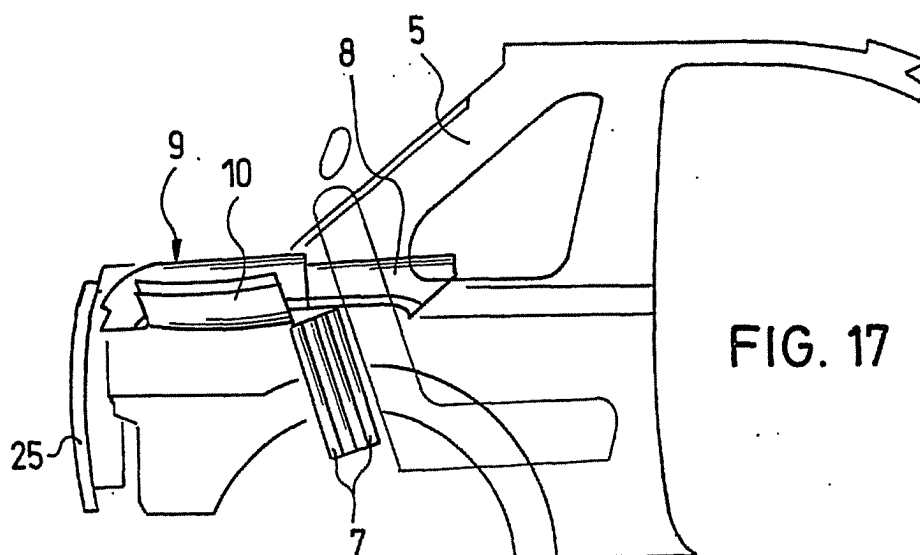












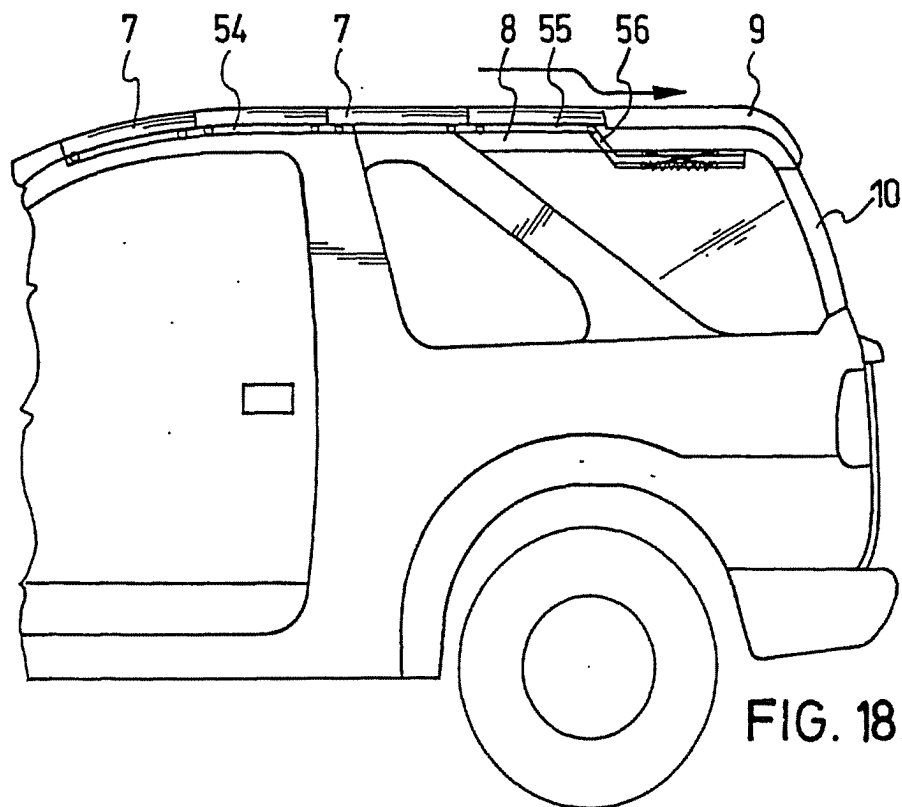


FIG. 18.1

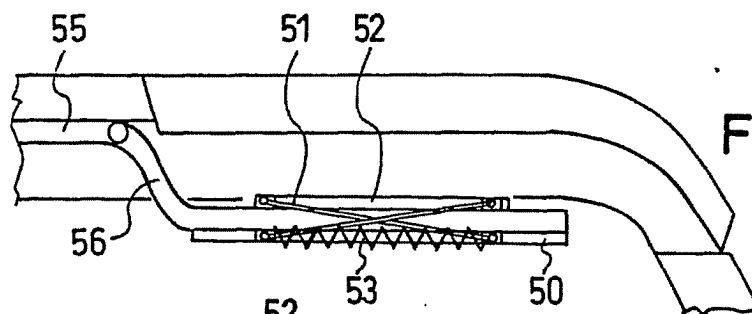


FIG. 18.2

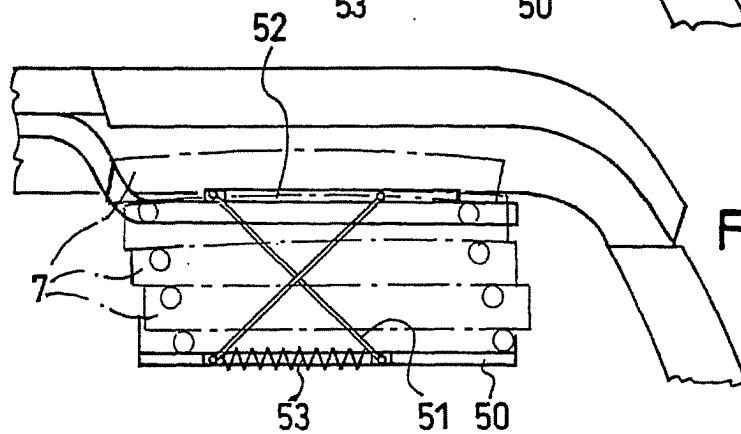


FIG. 18.3

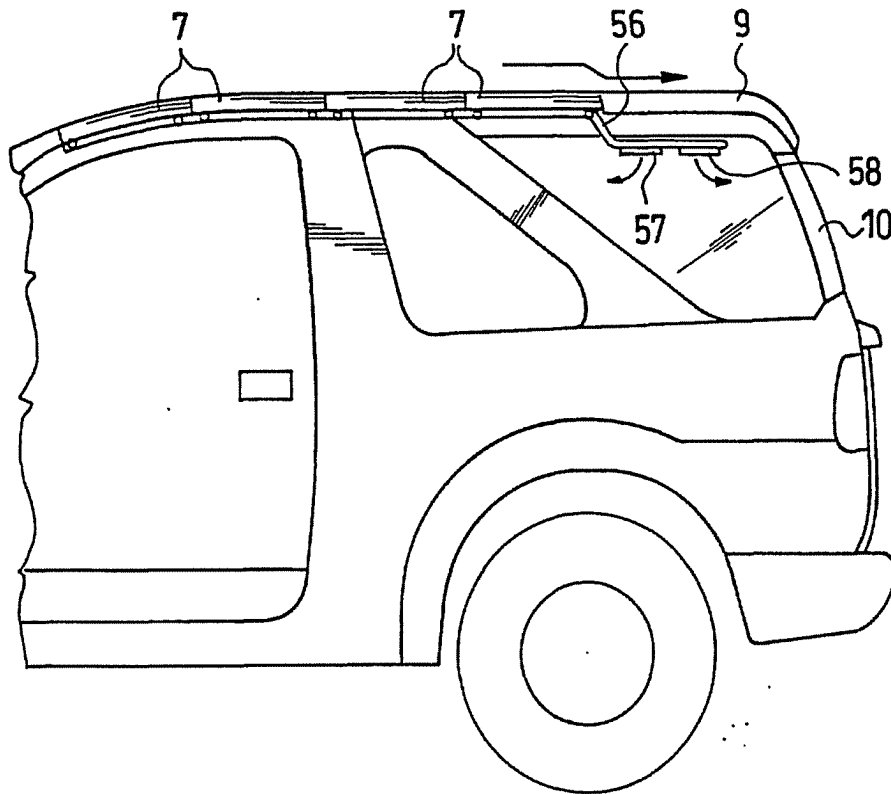
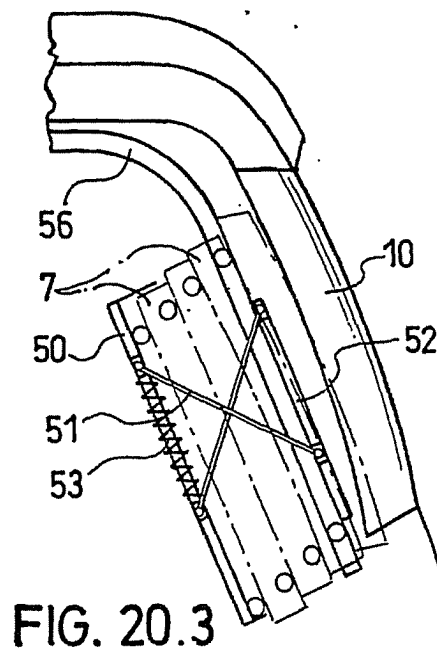
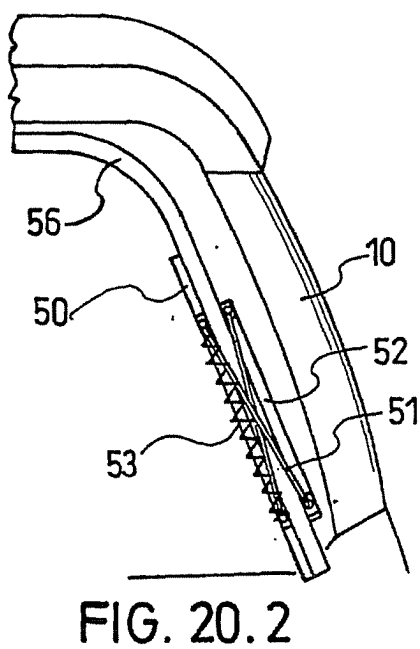
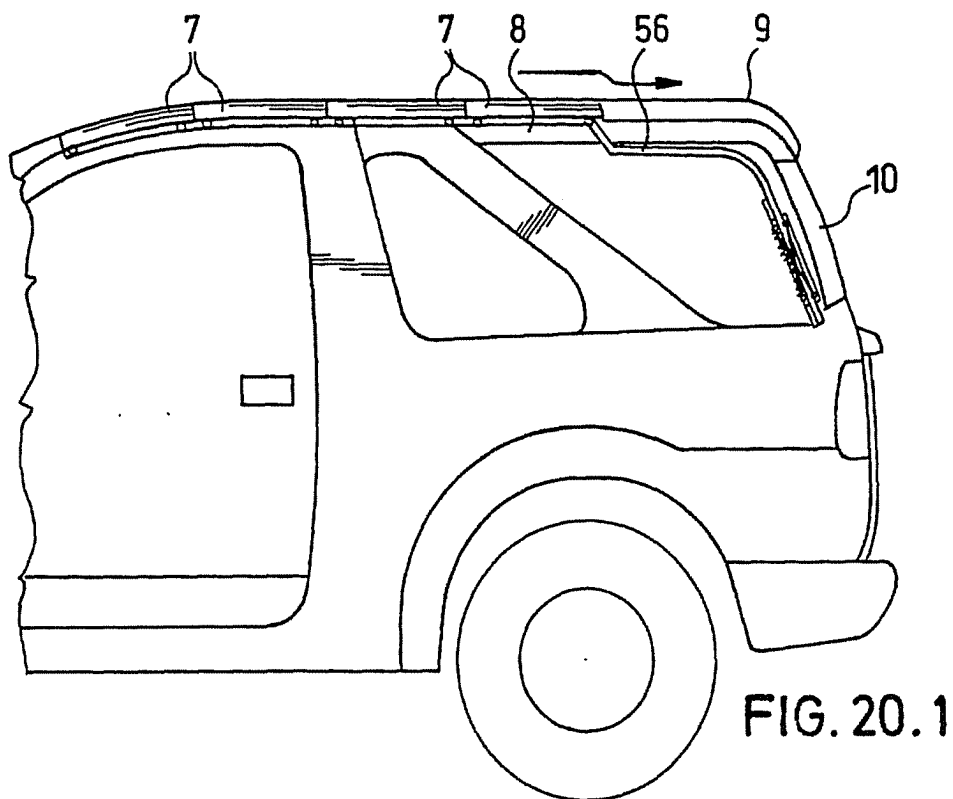
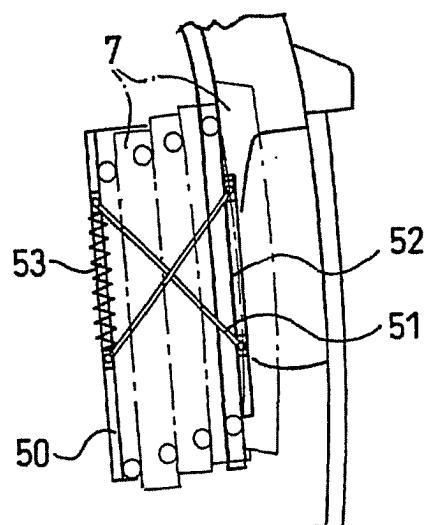
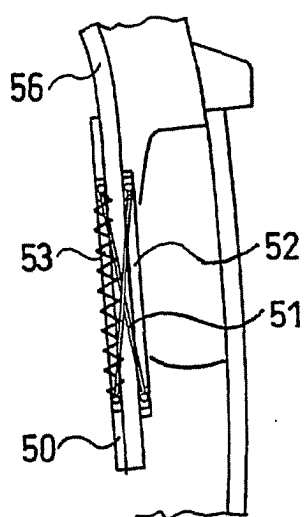
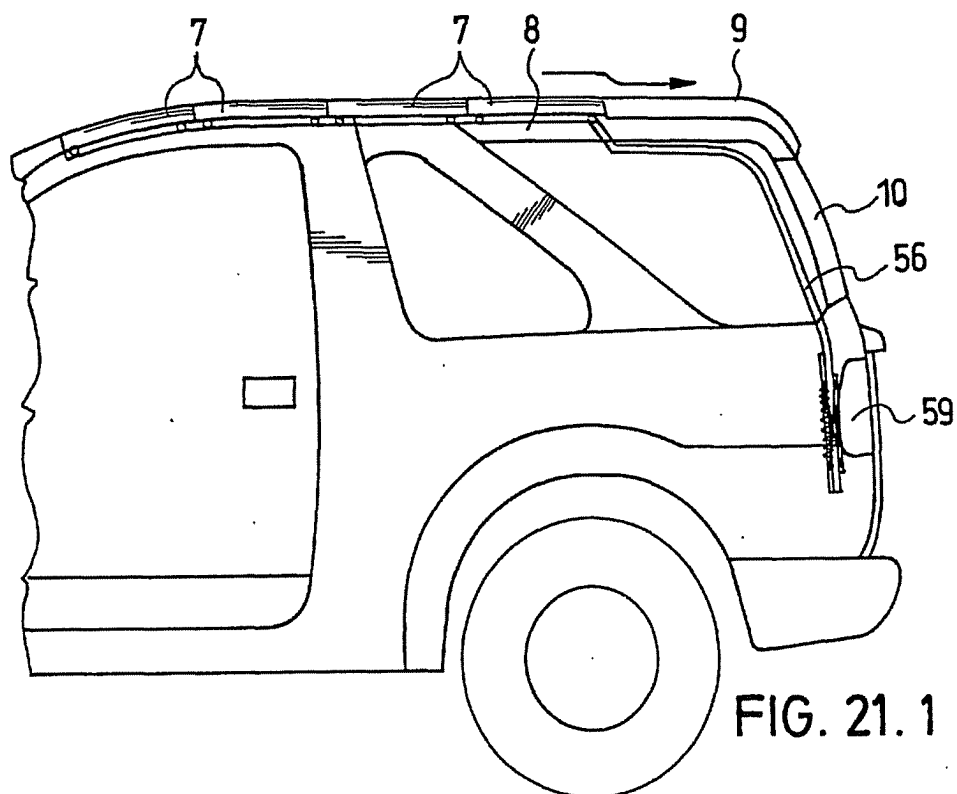
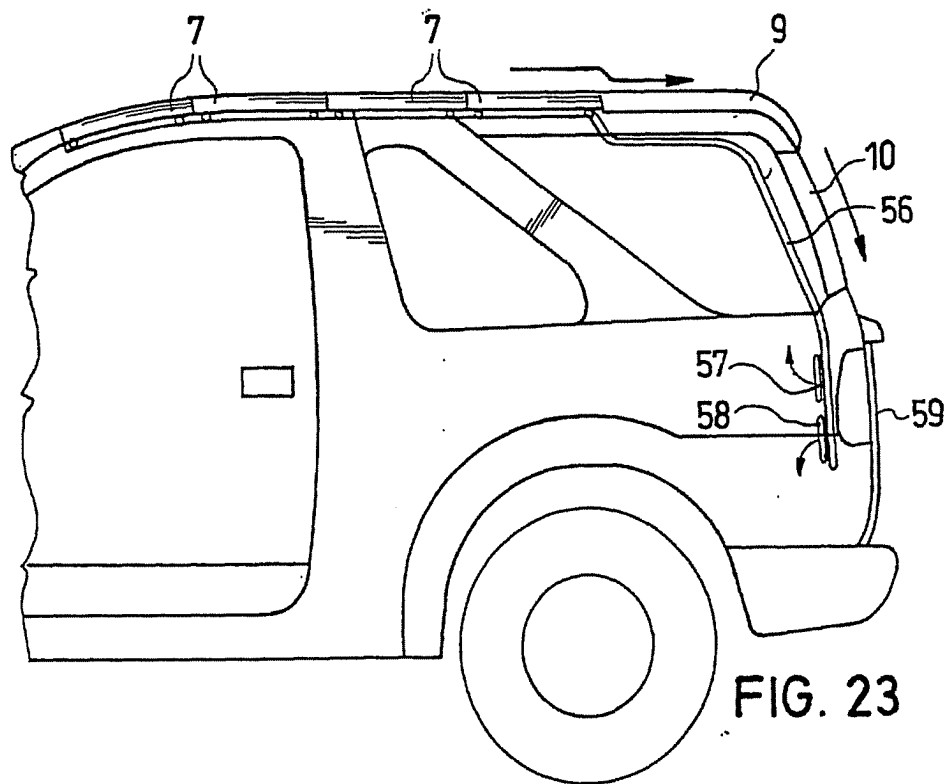
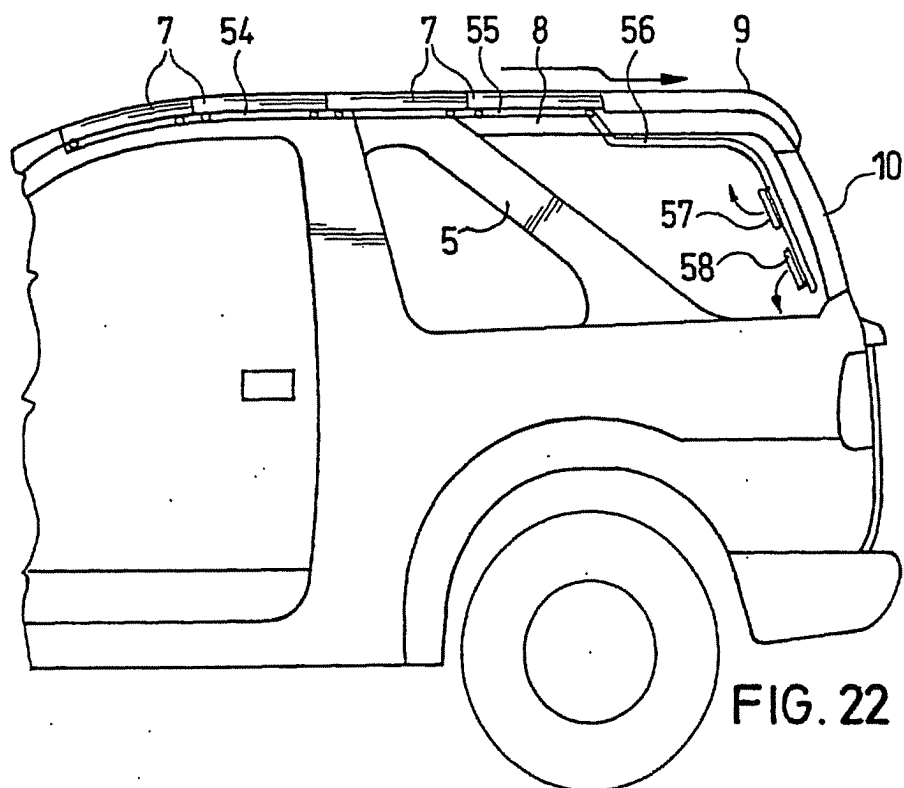


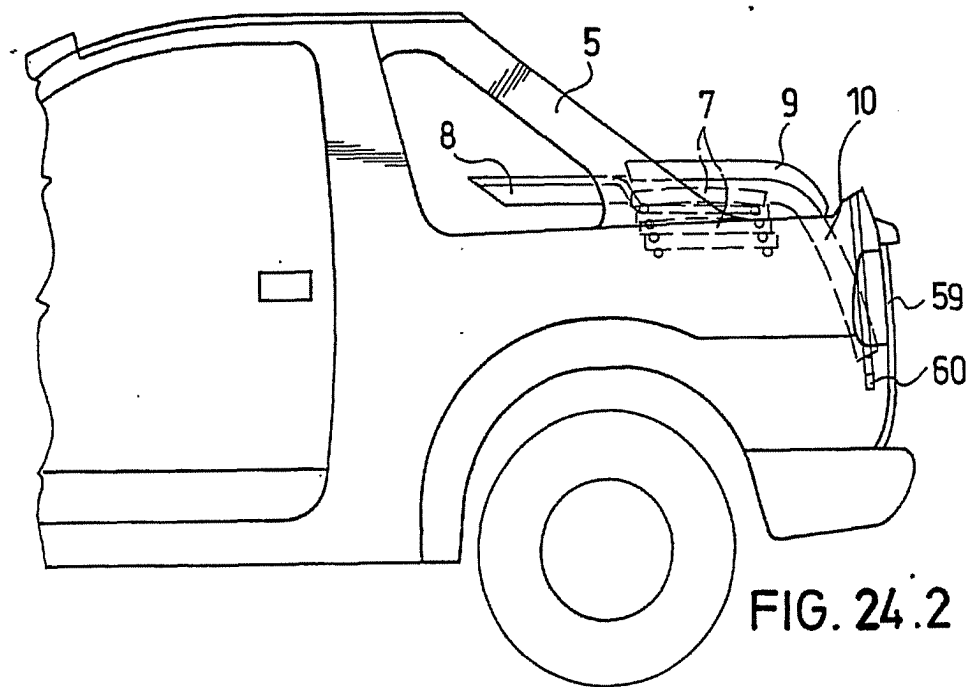
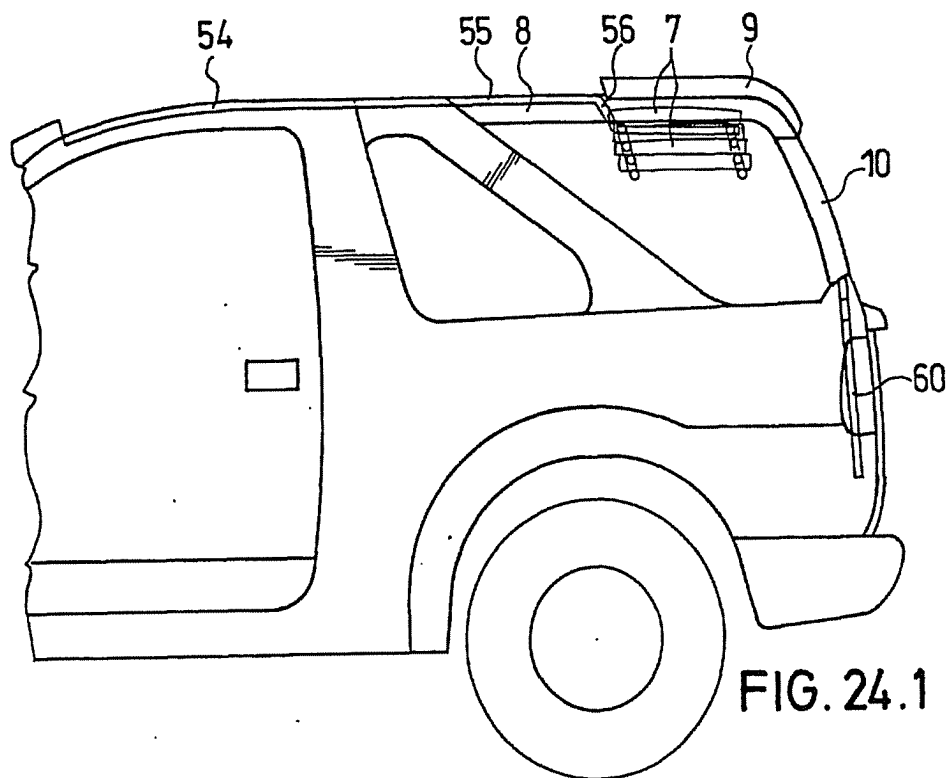
FIG. 19

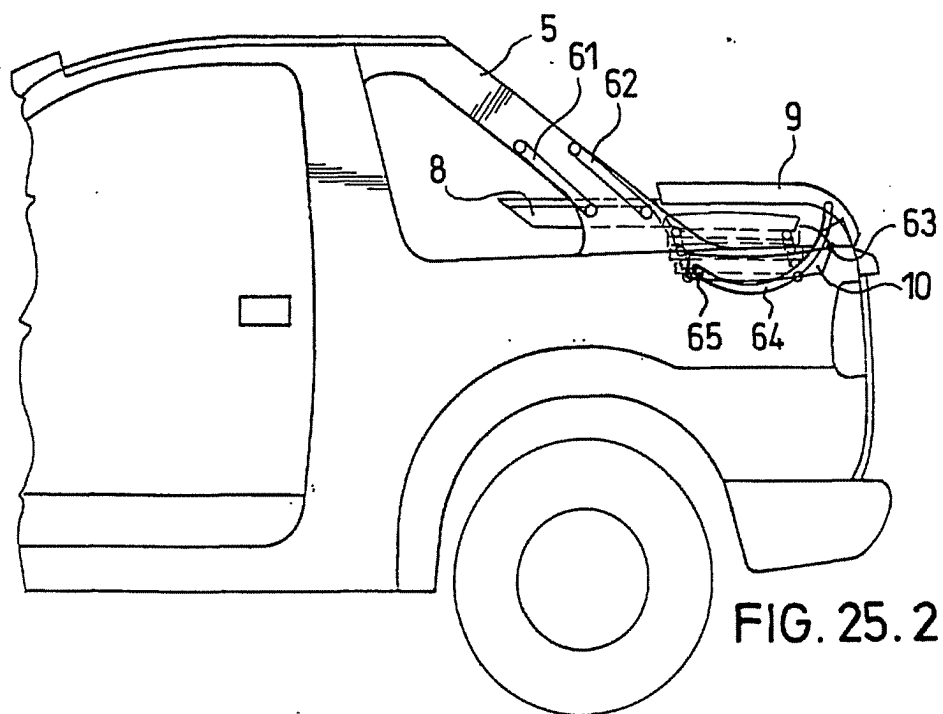
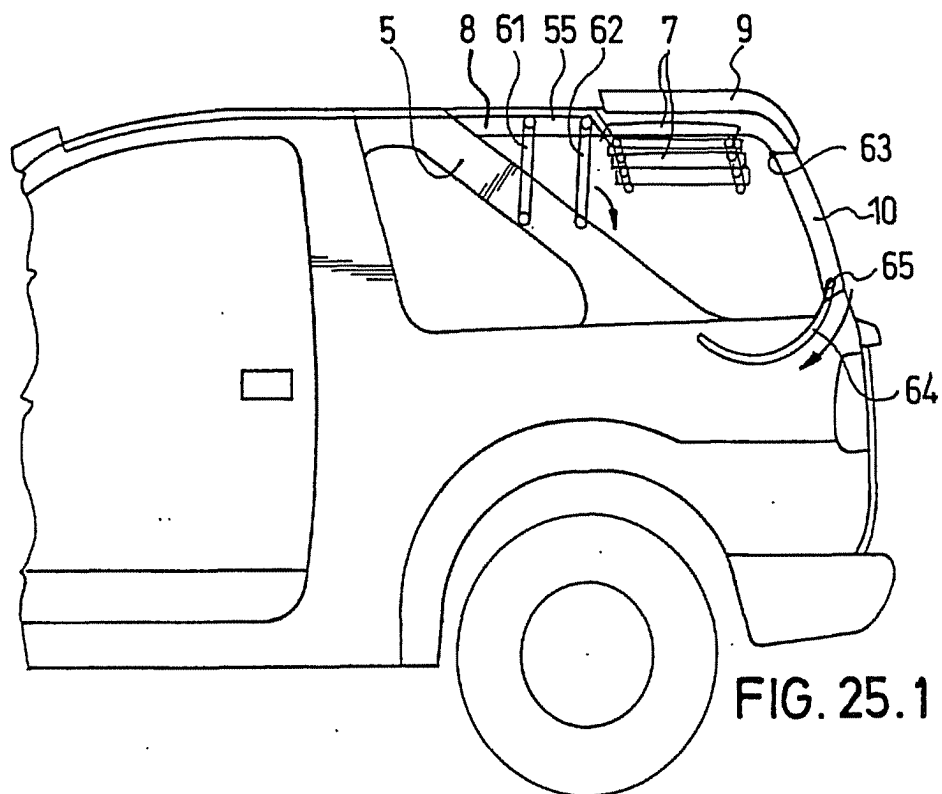


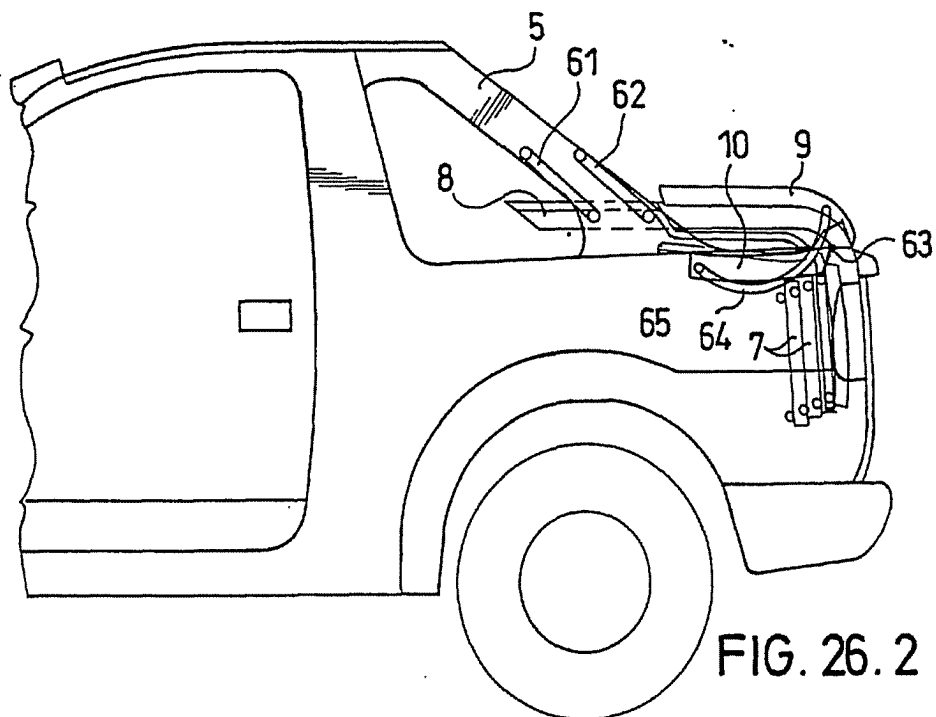
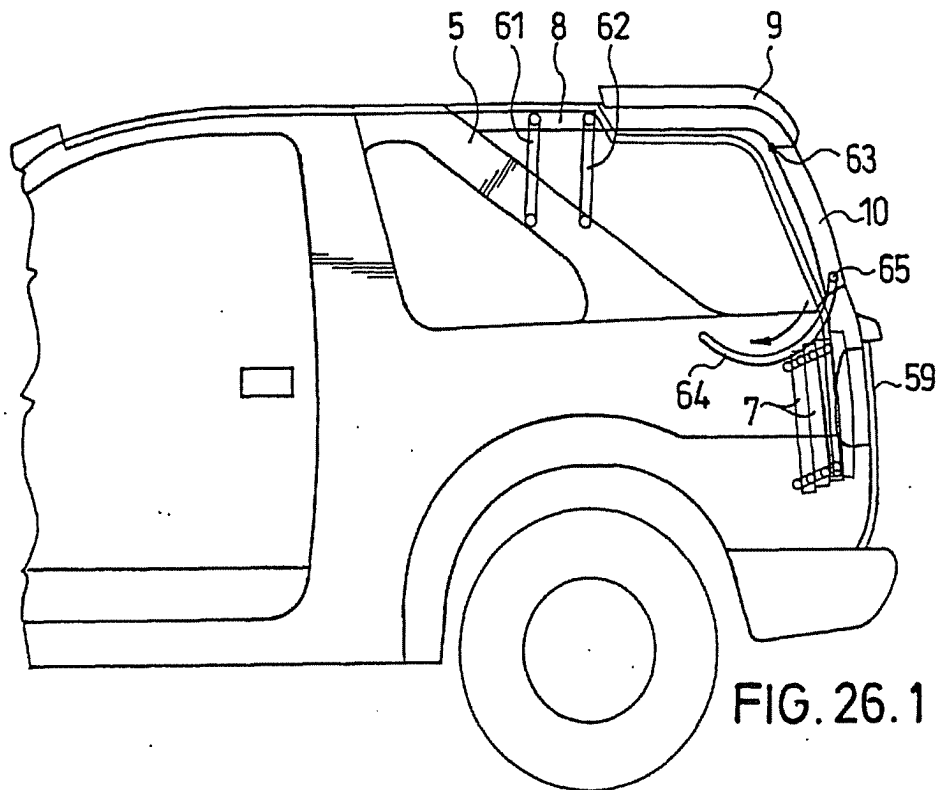


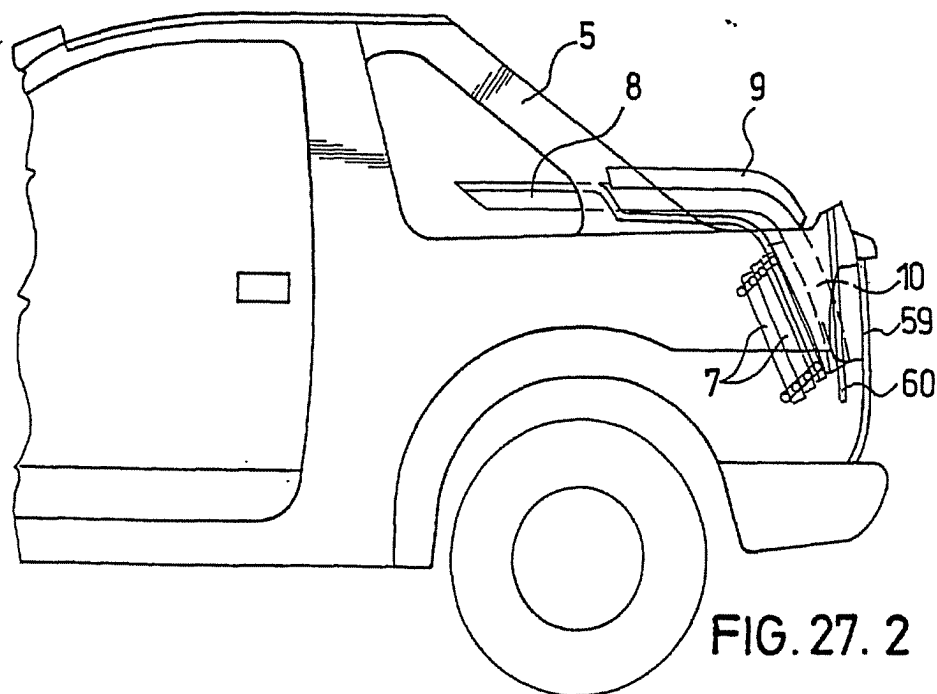
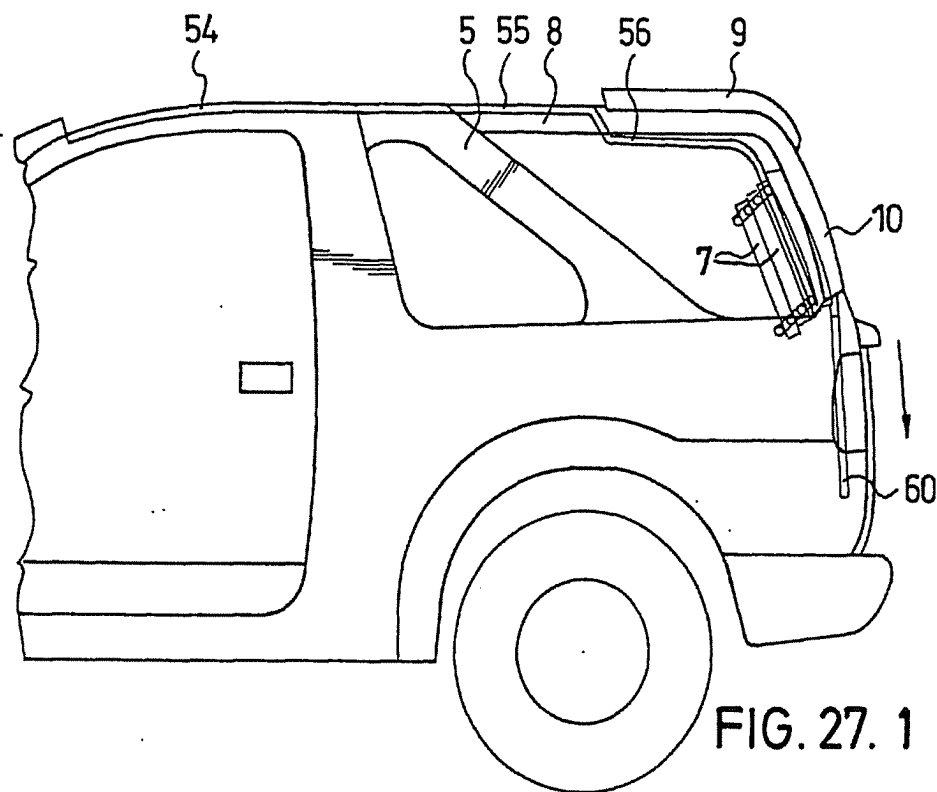












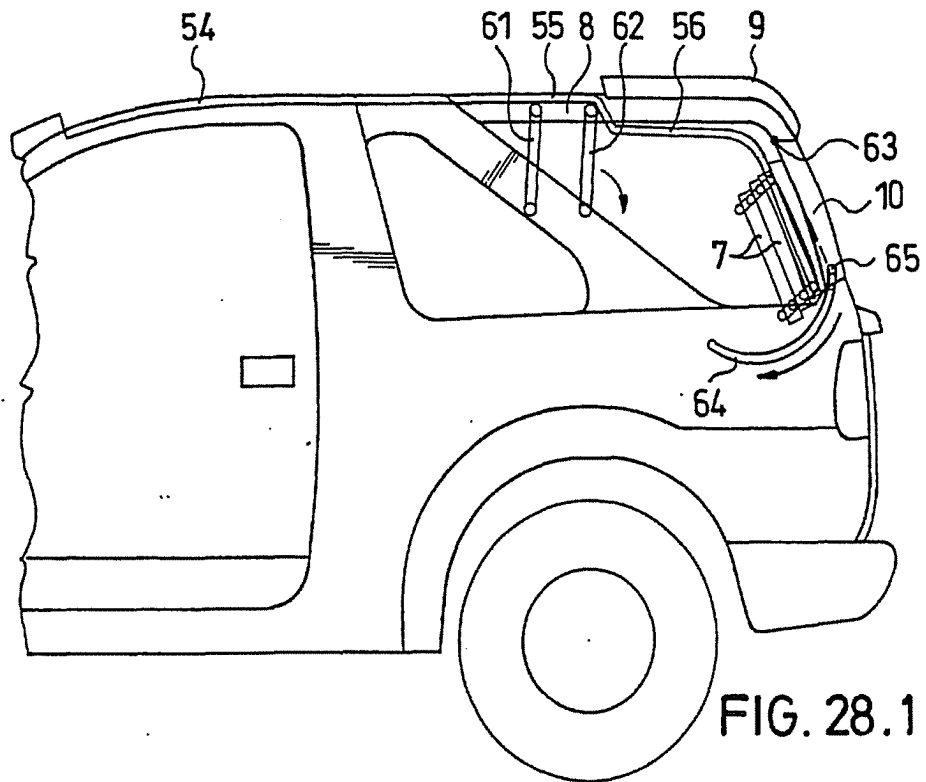


FIG. 28.1

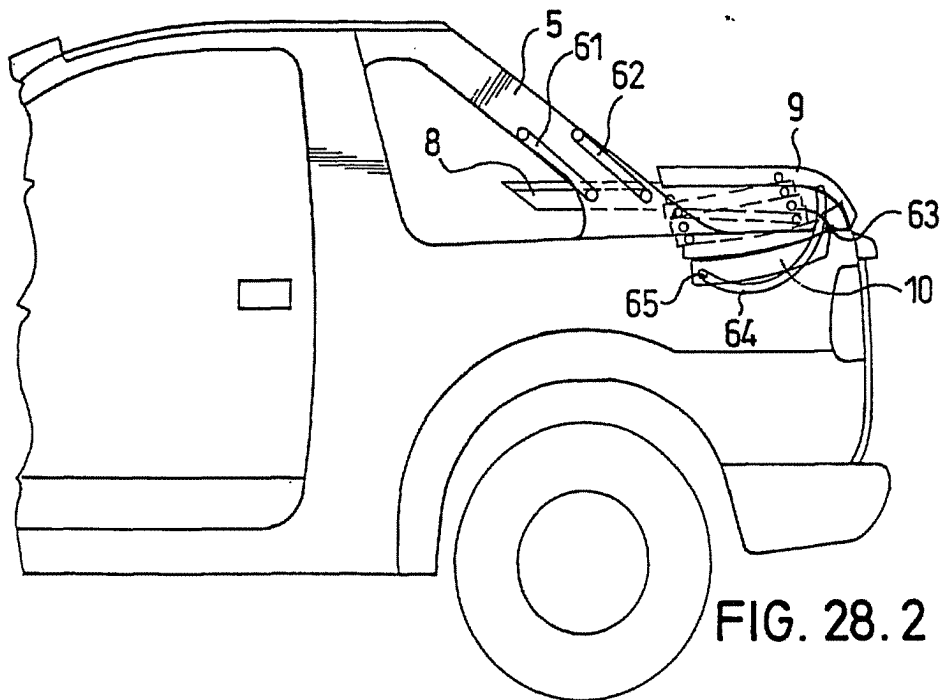


FIG. 28.2